UNIVERSITÉ CHRÉTIENNE DE LA COMMUNAUTÉ DE CAÏMAN

UCCC

Route Nationale #3, Pignon, (Bohoc)

Nord-Haïti

Faculté des Sciences Agronomiques

(FSA)

Option : Ressources Naturelles (RN)

Impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans la 1ère section communale Savanette de Pignon pour la période allant de 2021 à 2025

Préparé Par Monesky MARCELLUS

Pour l'obtention du grade d'Ingénieur Agronome

Sous la direction d'Ing. Agr. Derniot PIERRE Msc.

PROMOTION : **2020-2025**

Ce mémoire de fin d'études agronomiques a été soutenu le 15 janvier 2026 devant un jury composé des membres suivants :

	Signature	**Date**
Ingr. Agr Pierre Dernior, Msc Conseiller scientifique	…….	……..
Ing. Agr Dorzéna Loumé, Msc Président du jury et Doyen de la FSAUCCC	…….	……..
Ing.Agr. Jean Junior, Msc Membre du jury	…….	……..
Ericson Leger, PhD © Membre du jury et Professeur de Recherche à l'UCCC	…….	……..

RÉSUMÉ

Cette recherche examine les effets des déchets plastiques sur la qualité des sols destinés à l'agriculture à Savanette de Pignon. Elle aborde un problème environnemental majeur dans les zones de culture d'Haïti. La pollution liée aux plastiques représente vraiment la source principale des difficultés. L'étude s'est déroulée entre 2021 et 2025. Son objectif consistait à examiner comment ces plastiques affectent la qualité et la fertilité des sols que les paysans cultivent au quotidien. Nous gardions une hypothèse simple en esprit. Les plastiques endommagent les propriétés du sol. Afin d'y parvenir, nous avons combiné des analyses scientifiques précises avec des enquêtes directes menées auprès des agriculteurs de la région.

Les résultats valident bien nos idées initiales. Les agriculteurs sont les premiers à remarquer cette dégradation. Près de **97,03%** d'entre eux ont repéré des sacs et des bouteilles en plastique de type PET sur leurs parcelles. L'effet se fait sentir sur les rendements. **65,19 %** des agriculteurs signalent une chute de la fertilité du sol. Et **30,37%** voient un empêchement physique des racines à cause des morceaux de débris. Ces données montrent sans ambiguïté que les plastiques endommagent le sol. Ils modifient sa composition et sa texture de façon réelle.

Devant ce constat, les façons de gérer le problème restent trop limitées. La pratique la plus répandue pour éliminer les plastiques consiste à les brûler. Cela concerne **41,48 %** des cas. Mais c'est une approche qui ne tient pas la route sur le long terme. Elle libère des substances toxiques et aggrave la pollution environnante. En fin de compte, ce travail souligne l'engagement d'avancer sur des méthodes de gestion des déchets plus respectueuses de l'environnement. Il faut les mettre en place à Savanette de Pignon. Cela permettra de sauvegarder les sols agricoles et de garantir la sécurité alimentaire dans toute la région.

Mots clés : déchet plastique ; propriété du sol ; texture ; pollution ; environnement

ABSTRACT

This research examines the effects of plastic waste on the quality of soil intended for agriculture in Savanette of Pignon. It addresses a major environmental problem in Haiti's cultivation areas. Plastic pollution really represents the main source of difficulties. The study took place between 2021 and 2025. His objective was to examine how these plastics affect the quality and fertility of the soils that farmers grow daily. We kept a simple hypothesis in mind. Plastics damage the properties of the soil. To achieve this, we combined accurate scientific analyses with direct surveys of farmers in the region.

The results validate our initial ideas. Farmers are the first to notice this deterioration. Nearly **97.03%** of them spotted PET-type plastic bags and bottles on their plots. The effect is felt on yields. **65.19%** of farmers report a drop in soil fertility. And **30.37%** see a physical impediment of the roots because of the pieces of debris. These data show unambiguously that plastics damage the floor. They modify its composition and texture in a real way.

Given this observation, the ways to manage the problem remain too limited. The most common practice to remove plastics is to burn them. This concerns **41.48%** of cases. But it is an approach that does not hold up in the long term. It releases toxic substances and aggravates the surrounding pollution. In the end, this work highlights the commitment to moving towards more environmentally friendly waste management methods. They must be set up in Savanette de Pignon. This will safeguard agricultural soil and ensure food security throughout the region.

Keywords: plastic waste; soil property; texture; pollution; environment

TABLE DES MATIERES

DÉDICACES vii

REMERCIEMENTS viii

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ix

CHAPITRE I 1

1.1 Introduction Et Problématique 1

1.2 Objectifs 5

1.2.1 Objectif Générale 5

1.2.2 Objectifs Spécifiques 5

1.3 Hypothèse 5

1.4 Importance de l'étude 6

1.5 Limite de l'étude 6

CHAPITRE II 8

REVUE DE LITTERATURE 8

Présentation de quelques concepts et théories sur les déchets plastique 8

2.2 Cadre conceptuel 8

2.2.1 Origine des plastiques 8

2.2.2 Déchet plastique : définition 8

2.2.3 Sac plastique 8

2.2.4 Polymères et monomères 8

2.2.5 Dimensions des plastiques 9

2.2.6 Catégories de plastiques 9

2.2.7 Types de matières plastiques non-biodégradables 9

2.2.8 Gestion des déchets plastiques 9

2.2.8.1 Production des déchets plastiques 9

2.2.8.2 Détention des déchets plastiques 10
2.2.8.3 Tri des déchets plastiques 10
2.2.8.4 Collecte des déchets plastiques 10
2.2.8.5 Traitement des déchets plastiques 10
2.2.8.6 Réutilisation des déchets plastiques 11
2.2.8.7 Valorisation des déchets plastiques 11
2.2.8.8 Élimination des déchets plastiques 11
2.3 Cadre théorique 11
2.3.4 Impacts des déchets plastiques non-biodégradables sur l'environnement 12
2.3.4.1 Impact des déchets plastiques sur le sol 12
2.3.4.2 Impact des déchets plastiques sur l'air 13
2.3.4.3 Impact des déchets plastiques sur les animaux 13
2.3.4.4 Impact des déchets plastiques sur la végétation 14
2.3.4.5 Impact des déchets plastiques sur les organismes du sol 14
2.3.5 Le plastique face au changement climatique 14
CHAPITRE III 15
CADRE PHYSIQUE ET MÉTHODOLOGIE 15
3.1. Cadre physique de l'étude 15
Présentation de la zone d'étude (Savanette 1ère section communale de Pignon) 15
3.1.1. Délimitation géographique 15
3.1.2. Localisation géographique 16
3.1.3. Historique de Savanette 1ère section de Pignon 16
3.1.4. Démographie 16
3.1.5. Présentation des composantes pédoclimatiques 17
3.1.5.1. Température 17

3.1.5.2. Pluviométrie 17
3.1.5.3. Sols et topographie 17
3.1.6. Végétation 18
3.1.7. Ressources énergétiques : Centre électriques de Saint-Raphaël 18
3.1.8. Activités socio-économiques 18
3.1.8.1. Éducation 18
3.1.8.2. Santé 19
3.1.8.3. Religion 19
3.1.8.4. Commerce 19
3.1.8.5. Communication 19
3.1.8.6 Réseaux routier et transport : Route national # 3 20
3.2. Méthode 21
3.2.1 Phase de recherches bibliographique et webographie 21
3.2.2 Collecte des données 21
3.2.3. Typologies adoptées pour la collecte des données 22
3.2.3.1. Typologie des enquêtées 22
3.2.3.2. Catégorisation des ménages en fonction de la taille 22
3.2.4. Enquêtes de terrain 22
3.2.4.1. Enquête informelle 23
3.2.4.2. Visite exploratoire 23
3.2.4.3. Entrevue non-structurée 23
3.2.4.4. Enquête formelle 23
3.2.4.5. Échantillonnage 24
3.2.4.6. Déroulement de l'enquête 24
3.2.5. Dépouillement, traitement et analyse des données 24

3.2.6. Formules utilisées 25
1. Formule de la Moyenne Arithmétique 25
3.2.7. Les matériels utilisés 25
CHAPITRE IV 27
RESULTAT ET DISCUSSION 27
Discussions 37
Comparaison nationale 37
Comparaison internationale 38
Synthèse des comparaisons 38
CHAPITRE V 39
CONCLUSION ET RECOMMANDATION 39
RECOMMANDATIONS 40
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 42
RÉFÉRENCES WEBOGRAPHIES 48
ANNEXE ..... a

DÉDICACES

Je dédie humblement ce mémoire à ceux qui ont illuminé mon chemin de leur amour, leur soutien et leur foi inébranlable en moi.

À ma précieuse famille MARCELLUS, pilier de mon existence.

À ma mère adorée, Sagrâce PAUL, source de tendresse et de courage infini.

À mon père bien-aimé, Monuis MARCELLUS, modèle de sagesse et de persévérance.

À mes frères, Kinson et Smith L., compagnons de route et d'espoir.

À ma douce sœur Monalissa, lumière de douceur et d'innocence dans ma vie.

À mes camarades de la promotion Aigle (2020-2025), avec qui j'ai partagé rêves, efforts et victoires.

À mes fidèles amis de NEMER et TCM, pour leur amitié sincère, leur inspiration et leur soutien constant.

Ce travail est le reflet d'un chemin parcouru avec vous. Merci de faire partie de mon histoire.

REMERCIEMENTS

Avant toute chose, je rends gloire au Dieu Tout-Puissant, source de sagesse, de force et de courage, qui m'a soutenu durant ces cinq années d'études universitaires. Sans Sa grâce infinie, ce parcours n'aurait pas été possible.

Ce mémoire est le fruit d'un accompagnement précieux, d'une aide constante et de soutiens sincères. À ce titre, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance :

À mon encadreur, l'Ing. Agr. Derniot PIERRE, pour sa disponibilité, ses orientations éclairées et son encadrement bienveillant qui ont été essentiels à l'aboutissement de ce travail.

À l'infatigable Ing. Agr. Jelmsley INTERVOL et à l'Ing. Agr. Joasil ST-PAUL , pour leurs conseils avisés et leur contribution précieuse à la réalisation de ce mémoire.

À Woodson MARCELIN et Manouse Berline OSIAS, pour leurs paroles d'encouragement au bon moment, ainsi qu'à Le Doyen **ING. AGR. Dorzena LOUIMÉ Msc,** pour son accompagnement, particulièrement lors du choix du sujet.

Mes remerciements chaleureux vont également à l'ensemble des professeurs de la Faculté d'Agronomie de l'UCCC, pour leur engagement inlassable à former des professionnels compétents et passionnés, avec une mention spéciale à l'Ing. Agr. Béatrice Laurent, Msc., pour son engagement constant et l'exemple inspirant qu'elle représente.

Je salue de tout cœur le soutien moral et fraternel de Shashyline Gerilus Fleuridor, Jean Louis Jodency, Chenet Saint-Aude, Witchydo, Zendorf, Fanfan Besthaïda, Beatrice, Williome et Ralph, qui ont toujours été là, disponibles et généreux de leur temps et de leurs conseils.

Il serait difficile de nommer tous ceux et celles qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce mémoire. À toutes ces personnes, nommées ou non, je dis un immense merci du fond du cœur.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

Sigles	Définitions
ABS	Acrylonitrile Butadiène Styrène (plastique rigide et résistant aux chocs)
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Paris)
CH_4	Méthane, puissant gaz à effet de serre produit par les déchets organiques et plastiques
CNM	Centre National de Météorologie (Haïti)
CONATEL	Conseil National des Télécommunications
CO_2	Dioxyde de carbone, gaz principal des émissions industrielles
DAE	Déchets d'Activités Économiques
DAS	Déchets d'Activités de Soins (déchets médicaux pouvant être dangereux)
DD	Déchets Dangereux (contenant des substances nocives pour l'environnement ou la santé)
DIB	Déchets Industriels Banals (non dangereux, similaires aux déchets ménagers)
DP	Déchet plastique
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
ED'H	Électricité d'Haïti
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FSA	Faculté des Sciences Agronomiques
GES	Gaz à Effet de Serre (CO_2, CH_4, N_2O responsables du réchauffement

	climatique)
IHSI	Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique
ISO	Organisation internationale de normalisation
MARNDR	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (Haïti)
MENFP	Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle
mm	Millimètre (1/1000 de mètre)
MSPP	Ministère de la Santé Publique et de la Population
MTPTC	Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications
NEMER	New Mercy Missions
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
ODD	Objectifs de Développement Durable (Agenda 2030 de l'ONU)
OFEV	Office fédéral de l'environnement (Suisse)
OM	Ordures Ménagères
OPECST	Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (France)
PE	Polyéthylène (plastique le plus utilisé, présent dans les sacs, films, bouteilles)
PEBD	Polyéthylène Basse Densité (souple, léger, utilisé dans les sacs plastiques fins)
PEHD	Polyéthylène Haute Densité (rigide, utilisé pour les bouteilles, contenants alimentaires)

PET	Polyéthylène Téréphtalate (bouteilles d'eau, boissons gazeuses)
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PP	Polypropylène (plastique utilisé dans les emballages rigides, seringues, pailles)
ppm	Partie Par Million (concentration d'une substance dans l'air, l'eau ou le sol)
PS	Polystyrène (mousse rigide ou expansée, barquettes, gobelets jetables)
PVC	Polychlorure de vinyle (plastique toxique utilisé dans les tuyaux, câbles)
SPI	Stratégie de Prévention des Impacts (France)
TCM	Triumph Community Ministries
UCCC	Université Chrétienne de la Communauté de Caïman
UNEP	United Nations Environment Programme / Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Institution des Nations Unies responsable de la coordination des actions environnementales et de la promotion du développement durable à l'échelle mondiale.
WWF	World Wide Fund for Nature (Fonds mondial pour la nature)
µm	Micromètre = 1 millionième de mètre (usité pour microplastiques et nanoplastiques)

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 : Carte représente de la 1ère section communale de Pignon 15
Figure 4.1 : Présente la répartition des enquêtés selon leur état civil (Statut Matrimonial). 29
Figure 4.2 Distribution des Âges par Classes et Pourcentages.....31
Figure 4.3 Distribution des Enquêtés Selon l'Activité Principale.....32
Figure 4.4 Représente les types de Déchets Plastiques (DP) Identifiés par les Agriculteurs 34
Figure 4.5 Moyens Utilisés Contre les Déchets Plastiques.....35
Figure 4.6 Principaux Impacts des DP sur la Qualité des Sols.....36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.3.1 Classement par taille des particules plastiques 11
Tableau 2.3.2 Temps de dégradation de quelques matières plastiques.....12
Tableau 2.3.3 Matières plastique issues du pétrole, gaz naturel et du charbon 12
4.1- Tableau de la présentation le test du PH et de la fertilité. 27
4.2. Tableau qui présente la répartition des enquêtés selon leur sexe.....29
4.3 Tableau représente la Moyenne Arithmétique de l'Âge.....30
4.4 Tableau représente la Moyenne Arithmétique de des parcelles.....33

LISTE DES ANNEXES

A- QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE .....a

B- CHRONOGRAMME DES ACTIVITÉS c

C- PHOTOS .....e

CHAPITRE I

1.1 Introduction Et Problématique

La problématique des déchets plastiques constitue aujourd'hui l'un des enjeux environnementaux majeurs à l'échelle mondiale. Depuis leur apparition au milieu du XX^{e} siècle, les plastiques ont profondément transformé les modes de production et de consommation en raison de leur faible coût, de leur légèreté et de leur durabilité. Toutefois, ces mêmes caractéristiques représentent aujourd'hui une source importante de pollution environnementale. Selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement, la production mondiale de plastique a dépassé 400 millions de tonnes par an, dont une grande partie finit dans la nature sans traitement adéquat (PNUE, 2021). Cette accumulation progressive des déchets plastiques pose de sérieux risques pour les écosystèmes terrestres, notamment les sols agricoles.

Les sols agricoles constituent une ressource naturelle essentielle à la survie humaine, car ils assurent la production alimentaire, la régulation hydrique et le maintien de la biodiversité. Cependant, cette ressource est de plus en plus menacée par diverses formes de pollution, parmi lesquelles la pollution plastique occupe une place croissante. Les déchets plastiques abandonnés dans les champs, les bordures agricoles et les zones rurales se fragmentent progressivement sous l'effet des facteurs climatiques, donnant naissance à des microplastiques susceptibles de s'intégrer durablement dans les sols (Chae & An, 2018). Cette situation soulève de vives inquiétudes quant à la qualité des sols et à la durabilité des systèmes agricoles.

Dans les pays en développement, la gestion des déchets solides demeure un défi structurel majeur. L'absence d'infrastructures adéquates de collecte, de traitement et de recyclage favorise l'accumulation des déchets plastiques dans l'environnement. En Haïti, cette problématique est particulièrement préoccupante en raison de la croissance démographique, de l'urbanisation non planifiée et de la faiblesse des politiques publiques en matière de gestion des déchets. Le Programme des Nations Unies pour le développement souligne que plus de 60 % des déchets produits dans le pays ne sont ni collectés ni traités de manière appropriée, ce qui entraîne une dégradation accélérée des ressources naturelles (PNUD, 2021).

La pollution plastique affecte directement la qualité des sols agricoles par plusieurs mécanismes. D'une part, la présence de déchets plastiques modifie la structure physique du sol en réduisant sa porosité et sa capacité de rétention en eau. D'autre part, les additifs chimiques contenus dans les plastiques, tels que les phtalates et les bisphénols, peuvent être libérés dans le sol lors de la dégradation des matériaux plastiques, entraînant une contamination chimique susceptible de perturber l'activité biologique du sol (Rillig et al., B2019). Ces perturbations compromettent la fertilité des sols et peuvent avoir des effets négatifs sur la croissance des cultures.

Plusieurs études scientifiques ont mis en évidence l'impact des microplastiques sur les propriétés chimiques et biologiques des sols agricoles. Zhang et al. (2020) démontrent que la présence de microplastiques peut altérer le pH du sol, influencer la disponibilité des nutriments et perturber les communautés microbiennes essentielles aux processus de minéralisation. Ces changements affectent directement la productivité agricole et menacent la sécurité alimentaire, en particulier dans les régions où l'agriculture constitue la principale source de subsistance.

En Haïti, l'agriculture demeure un pilier fondamental de l'économie rurale et de la sécurité alimentaire nationale. Toutefois, les pratiques agricoles sont confrontées à de multiples contraintes, notamment la dégradation des sols, l'érosion, la déforestation et la pollution environnementale. Le rapport sur l'état de l'environnement en Haïti indique que les déchets plastiques sont fréquemment abandonnés dans les zones agricoles, en raison de l'absence de services municipaux de gestion des déchets dans les sections communales rurales (PNUE, 2021). Cette situation expose les sols agricoles à une contamination progressive et souvent invisible.

La première section communale de Savanette de Pignon, située dans le département du Nord d'Haïti, illustre parfaitement cette problématique. Cette zone à vocation essentiellement agricole repose sur la culture vivrière pour assurer les moyens de subsistance des ménages ruraux. Cependant, la prolifération des déchets plastiques dans les champs, les ravines et les périmètres agricoles constitue une menace croissante pour la qualité des sols. Selon la Banque mondiale, les zones rurales haïtiennes sont particulièrement vulnérables à la pollution plastique en raison de l'insuffisance des systèmes de gestion des déchets et du manque de sensibilisation environnementale (World Bank, 2020).

Par ailleurs, la combustion à ciel ouvert des déchets plastiques, pratique courante dans les zones rurales, contribue également à la dégradation des sols. Les résidus issus du brûlage des plastiques contiennent des substances toxiques qui peuvent se déposer sur les terres agricoles et pénétrer dans le sol, affectant ainsi la qualité des cultures et présentant des risques pour la santé humaine (WHO, 2019). Cette situation accentue la vulnérabilité des populations rurales déjà exposées à l'insécurité alimentaire et à la pauvreté.

Face à l'ampleur de la pollution plastique, certaines initiatives locales ont émergé en Haïti afin de promouvoir le recyclage et la valorisation des déchets plastiques. L'organisation « Konbit Plastik », par exemple, œuvre depuis 2017 dans la collecte et le recyclage des bouteilles plastiques, contribuant à la réduction des déchets dans certaines zones urbaines et périurbaines (Haiti Climat, 2020). Toutefois, ces initiatives demeurent limitées et peinent à atteindre les sections communales rurales telles que Savanette de Pignon, où les déchets plastiques continuent de s'accumuler dans les espaces agricoles.

Malgré la reconnaissance croissante des effets néfastes des déchets plastiques sur l'environnement, peu d'études scientifiques se sont intéressées de manière spécifique à leur impact sur la qualité des sols agricoles dans les zones rurales haïtiennes. Cette insuffisance de données empiriques limite la capacité des décideurs publics et des acteurs locaux à élaborer des stratégies adaptées de gestion des déchets et de protection des sols. Selon Fatshimetrie (2020), la méconnaissance des impacts réels de la pollution plastique constitue un obstacle majeur à la mise en œuvre de politiques environnementales efficaces en Haïti.

Dans ce contexte, il apparaît indispensable de mener une analyse approfondie de l'impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans des zones spécifiques, afin de mieux comprendre les mécanismes de dégradation et d'identifier des solutions adaptées aux réalités locales. La première section communale de Savanette de Pignon, caractérisée par une forte dépendance à l'agriculture et une gestion insuffisante des déchets, constitue un cadre pertinent pour une telle étude.

Ainsi, la présente recherche s'inscrit dans une démarche visant à analyser l'impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans la première section communale de Savanette de Pignon pour la période allant de 2021 à 2025. Elle ambitionne de contribuer à l'enrichissement des connaissances scientifiques sur la pollution plastique en milieu rural haïtien et de fournir des éléments d'aide à la décision pour la mise en place de stratégies de gestion durable des déchets et de protection des sols agricoles.

Face à cette problématique, une question se pose :

1. Quel est l'impact réel des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles à Savanette de Pignon ?

1.2 Objectifs

1.2.1 Objectif Générale

Analyser l'effet des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans la première section communale de Savanette de Pignon, sur la période allant de 2021 à 2025.

1.2.2 Objectifs Spécifiques

- Étudier l'impact de la pollution plastique sur la productivité agricole et la qualité des cultures.

- Évaluer la présence et la nature des déchets plastiques dans les sols agricoles de la première section communale de Savanette de Pignon.

- Identifier des stratégies et solutions durables pour minimiser l'impact des déchets plastiques sur les sols agricoles.

1.3 Hypothèse

La présence de déchets plastiques dans les sols agricoles entraîne une modification de leurs propriétés physiques et chimiques notamment une réduction de la porosité, une altération du pH et une baisse de l'activité microbienne essentielle à la fertilité du sol.

1.4 Importance de l'étude

L'intérêt de cette recherche se manifeste à plusieurs échelles. Sur le plan scientifique, elle apporte une contribution originale en abordant de manière structurée et contextualisée l'influence des déchets plastiques sur les sols agricoles en milieu rural haïtien, un sujet encore très peu exploré. Elle permet ainsi de générer des données inédites susceptibles de stimuler de nouvelles réflexions et d'ouvrir la voie à d'autres travaux de recherche.

Sur le plan environnemental, l'étude met en lumière les perturbations que peuvent provoquer les plastiques sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Ces altérations peuvent affecter la fertilité, la productivité agricole, la biodiversité souterraine et, à long terme, la capacité de régénération des terres cultivées. Pour les exploitants agricoles, cette recherche constitue un moyen de sensibilisation et d'alerte. Elle offre l'occasion de mieux comprendre les risques liés à l'accumulation de plastiques dans l'environnement rural et encourage l'adoption de pratiques de gestion plus responsables, innovantes et écologiquement viables.

Enfin, sur le plan stratégique et institutionnel, les résultats peuvent servir de base d'appui à l'action publique. Ils peuvent contribuer à orienter l'élaboration de politiques de gestion des déchets plus adaptées au contexte rural, renforcer la résilience des systèmes agricoles et soutenir les initiatives de protection des ressources naturelles dans une perspective de durabilité et de sécurité alimentaire.

1.5 Limite de l'étude

Cette étude comporte certaines limites importantes qu'il convient de considérer pour interpréter correctement les résultats. Tout d'abord, elle se concentre uniquement sur la première section communale de Savanette de Pignon. Cette restriction géographique réduit la possibilité d'étendre les conclusions à d'autres zones rurales ou urbaines du pays, qui peuvent présenter des réalités environnementales, socio-économiques ou agricoles très différentes.

Sur le plan temporel, l'analyse couvre la période de 2021 à 2025. Ce laps de temps relativement court peut ne pas suffire pour mettre en évidence les effets cumulatifs et parfois invisibles à court

terme des déchets plastiques sur la qualité des sols, surtout lorsque certains impacts se développent de manière progressive.

D'un point de vue méthodologique, l'étude fait face à des contraintes techniques, notamment l'indisponibilité d'équipements spécialisés permettant une détection fine des microplastiques.

Enfin, la collecte des données repose en grande partie sur la participation volontaire des agriculteurs. Cette dépendance peut entraîner une certaine subjectivité, des réponses incomplètes ou des réticences à partager des informations sensibles, ce qui constitue un défi supplémentaire pour la fiabilité et la neutralité des données obtenues.

CHAPITRE II

REVUE DE LITTERATURE

Présentation de quelques concepts et théories sur les déchets plastique

2.1 Cadre conceptuel

2.1.1 Origine des plastiques

Les plastiques trouvent leur origine principalement dans les hydrocarbures fossiles tels que le pétrole, le gaz naturel et, dans une moindre mesure, le charbon. Selon Geyer et al. (2017) et UNEP (2021), plus de 99 % des plastiques conventionnels sont issus de ressources fossiles transformées par des procédés chimiques de polymérisation. Depuis 2020, la littérature souligne que cette dépendance aux ressources fossiles contribue indirectement à la dégradation des sols par l'accumulation de déchets plastiques persistants dans les espaces agricoles, notamment dans les pays en développement (FAO, 2021).

2.1.2 **Déchet plastique** : définition

Le déchet plastique est défini comme tout matériau plastique devenu inutile ou indésirable après usage et destiné à être abandonné, recyclé ou éliminé. L'OCDE (2022) précise que les déchets plastiques incluent les emballages, sacs, films agricoles et objets à usage unique. Dans les zones rurales agricoles, ces déchets sont souvent abandonnés dans les champs, ce qui favorise leur fragmentation et leur incorporation dans les sols (FAO, 2022).

2.1.3 Sac plastique

Les sacs plastiques sont des emballages souples majoritairement fabriqués à partir de polyéthylène. Ils représentent l'une des principales sources de pollution plastique terrestre en raison de leur usage massif et de leur faible taux de collecte (UNEP, 2023). En milieu agricole, leur accumulation à la surface et dans l'horizon superficiel du sol perturbe la structure et l'aération des sols (Zhang et al., 2020).

2.1.4 Polymères et monomères

Les polymères sont des macromolécules constituées par l'enchaînement répété de monomères. g la durée de vie des plastiques dans l'environnement. Dans les sols agricoles, ces polymères persistent longtemps et peuvent libérer des additifs chimiques nocifs (FAO, 2021).

2.1.5 Dimensions des plastiques

Les plastiques sont classés selon leur taille en macroplastiques (>25 mm), mesoplastiques (5–25 mm), microplastiques (<5 mm) et nanoplastiques (<1 µm). Des études récentes montrent que les micro- et nanoplastiques sont particulièrement préoccupants pour les sols agricoles car ils peuvent être incorporés dans la matrice du sol et interagir avec les organismes édaphiques (Rillig et al., 2021).

2.1.6 Catégories de plastiques

Les plastiques peuvent être biodégradables, oxo-biodégradables, biosourcés ou non-biodégradables. Cependant, plusieurs auteurs soulignent que les plastiques dits biodégradables ne se dégradent pas efficacement dans les conditions naturelles des sols agricoles tropicaux, ce qui limite leur avantage environnemental (UNEP, 2022 ; FAO, 2023).

2.1.7 Types de matières plastiques non-biodégradables

Les plastiques non-biodégradables comprennent principalement les thermoplastiques, les thermodurcissables et les élastomères. Les thermoplastiques, tels que le polyéthylène et le polypropylène, sont les plus courants dans l'agriculture (films, sacs). Leur résistance chimique explique leur persistance prolongée dans les sols (PlasticsEurope, 2021)..

2.1.8 Gestion des déchets plastiques

La gestion des déchets plastiques désigne l'ensemble des opérations techniques, organisationnelles et réglementaires visant à réduire les impacts environnementaux et sanitaires liés aux plastiques tout au long de leur cycle de vie. Elle englobe la production, la détention, le tri, la collecte, le traitement, la réutilisation, la valorisation et l'élimination finale. Une gestion inefficace favorise l'accumulation des déchets plastiques dans les milieux naturels, notamment les sols agricoles, entraînant une pollution diffuse et durable (Banque mondiale, 2021 ; OCDE, 2022).

2.1.8.1 Production des déchets plastiques

La production des déchets plastiques correspond à la phase au cours de laquelle les matières plastiques deviennent des résidus après leur utilisation initiale. Elle est étroitement liée à la production industrielle de plastiques à partir de ressources fossiles et à leur usage massif, souvent à usage unique. Selon Geyer et al. (2017), l'augmentation exponentielle de la production

mondiale de plastiques entraîne une croissance proportionnelle des déchets, dont une part importante n'est ni recyclée ni correctement gérée. En milieu agricole, cette production est renforcée par l'utilisation de sacs, films et emballages plastiques (FAO, 2021).

2.1.8.2 Détention des déchets plastiques

La détention des déchets plastiques désigne la possession temporaire ou permanente de déchets par une personne physique, un ménage, une exploitation agricole ou une institution avant leur traitement ou élimination. Le détenteur est juridiquement responsable de la gestion appropriée de ces déchets. Dans les zones rurales, la détention prolongée sans solution de collecte conduit souvent à l'abandon des déchets dans les champs ou à leur enfouissement informel, ce qui favorise leur fragmentation et leur incorporation dans les sols (OCDE, 2022 ; FAO, 2023).

2.1.8.3 Tri des déchets plastiques

Le tri des déchets plastiques consiste à séparer les plastiques des autres types de déchets et à les classer selon leur nature, leur composition ou leur potentiel de recyclage. Cette étape est essentielle pour améliorer l'efficacité du recyclage et réduire les volumes de déchets destinés à l'élimination finale. Toutefois, dans les zones agricoles et rurales, le tri est souvent inexistant ou rudimentaire, ce qui limite les possibilités de valorisation et augmente les risques de pollution des sols (UNEP, 2021).

2.1.8.4 Collecte des déchets plastiques

La collecte des déchets plastiques correspond au ramassage organisé des déchets depuis les lieux de production ou de détention vers des centres de traitement ou d'élimination. Selon la Banque mondiale (2021), l'insuffisance des systèmes de collecte dans les zones rurales favorise l'accumulation des plastiques dans l'environnement agricole. L'absence de collecte régulière pousse les populations à brûler ou abandonner les déchets, aggravant la pollution des sols et de l'air.

2.1.8.5 Traitement des déchets plastiques

Le traitement des déchets plastiques regroupe les procédés physiques, chimiques ou biologiques visant à réduire leur dangerosité ou leur volume. Il inclut notamment le recyclage, l'incinération contrôlée et certains traitements mécaniques. Cependant, plusieurs études indiquent que les capacités de traitement sont très limitées dans les pays en développement, ce qui entraîne une

accumulation des plastiques dans les milieux naturels, notamment les sols agricoles (UNEP, 2023).

2.1.8.6 Réutilisation des déchets plastiques

La réutilisation consiste à employer à nouveau un produit plastique pour le même usage ou pour un usage différent sans transformation majeure. Cette pratique permet de prolonger la durée de vie des plastiques et de réduire la quantité de déchets produits. En agriculture, certains plastiques sont réutilisés de manière informelle, mais sans contrôle, ce qui peut entraîner leur dégradation progressive et leur dispersion dans les sols (FAO, 2021).

2.1.8.7 Valorisation des déchets plastiques

La valorisation des déchets plastiques vise à transformer les déchets en ressources utiles, notamment par le recyclage matière ou la récupération d'énergie. Elle contribue à réduire la pression sur les ressources naturelles et à limiter les impacts environnementaux. Toutefois, la valorisation reste marginale dans les zones rurales en raison du manque d'infrastructures et de filières adaptées (OCDE, 2022).

2.1.8.8 Élimination des déchets plastiques

L'élimination constitue la dernière étape de la gestion des déchets plastiques et comprend la mise en décharge contrôlée ou l'incinération. En l'absence d'installations adéquates, l'élimination se fait souvent de manière non contrôlée, par enfouissement ou brûlage à ciel ouvert. Ces pratiques favorisent la contamination des sols agricoles par des résidus plastiques et des substances toxiques persistantes (UNEP, 2021 ; FAO, 2022).

2.2 Cadre théorique

Tableau 2.2.1 : Classement par taille des particules de plastiques

Type de plastique	**Taille**
Macroplastiques	**> 25 mm**
Mesoplastiques	**5 – 25 mm**
Microplastiques	**< 5 mm**

Nanoplastiques	**< 1 µm**

Tableau 2.2.2 : Temps de dégradation de quelques matières plastiques

Matière plastique	**Temps de dégradation estimé**
Sac plastique (PE)	100 – 400 ans
Bouteille PET	400 – 500 ans
Film agricole	> 300 ans

Tableau 2.2.3 : Matières plastiques issues du pétrole, du gaz naturel et du charbon

Ressource	**Exemples de plastiques**
Pétrole	PE, PP, PVC
Gaz naturel	PE, PET
Charbon	Plastiques synthétiques spécialisés

2.2.4 Impacts des déchets plastiques non-biodégradables sur l'environnement

Les études récentes indiquent que les déchets plastiques affectent négativement le sol, l'air, les animaux, la végétation et les organismes du sol. Dans le sol, ils modifient la porosité, réduisent l'activité microbienne et altèrent la disponibilité des nutriments (Rillig et al., 2021 ; FAO, 2022). La combustion à l'air libre libère des gaz toxiques contribuant à la pollution atmosphérique et au changement climatique (UNEP, 2023).

2.2.4.1 Impact des déchets plastiques sur le sol

Les déchets plastiques affectent profondément les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols agricoles. La présence de macroplastiques et microplastiques altère la porosité, réduisant l'infiltration d'eau et l'aération, ce qui compromet le développement racinaire et les cycles hydriques des sols cultivés. De plus, ces particules peuvent modifier la composition granulométrique du sol, entraînant une diminution de la stabilité des agrégats, ce qui favorise

l'érosion et la dégradation de la structure pédologique (Wang et al., 2021). Les microplastiques incorporés dans les horizons superficiels peuvent aussi interagir avec les polluants organiques, facilitant leur adsorption et leur transport, ce qui augmente la toxicité pour les plantes (Rillig et Lehmann, 2020). Enfin, certaines études ont montré une réduction de la fertilité du sol liée à une activité enzymatique perturbée par la présence de plastiques persistants (Liu et al., 2022).

2.2.4.2 Impact des déchets plastiques sur l'air

La dégradation physique et chimique des plastiques dans l'environnement aérien agricole génère des microfibres et des particules volatiles qui se dispersent dans l'air. Cette fragmentation peut libérer des composés organiques semi-volatils ainsi que des additifs tels que les phtalates et les retardateurs de flamme, qui sont associés à des effets toxiques chez les humains et les animaux (Jambeck et al., 2022). De plus, la combustion à ciel ouvert de déchets plastiques dans les zones rurales pratique encore observée libère des gaz à effet de serre (GES) et des polluants atmosphériques nocifs tels que des dioxines, du monoxyde de carbone et des particules ultrafines, contribuant ainsi à la dégradation de la qualité de l'air ambiant (UNEP, 2023). Cette pollution atmosphérique peut aussi retomber sur les sols et les cultures, intensifiant l'impact environnemental global.

2.2.4.3 Impact des déchets plastiques sur les animaux

Les animaux terrestres, notamment les invertébrés et les vertébrés agricoles, sont exposés aux plastiques lorsqu'ils ingèrent des particules par négligence ou par confusion avec des sources alimentaires. Les macroplastiques peuvent provoquer des obstructions digestives, des blessures internes ou une sensation trompeuse de satiété, entraînant une malnutrition ou la mort (Kühn et al., 2021). Les microplastiques et nanoplastiques ingérés par les organismes comme les vers de terre et les arthropodes perturbent les fonctions physiologiques et les activités enzymatiques, ce qui altère leur rôle écologique dans le sol, notamment la décomposition des matières organiques et le recyclage des nutriments (Rillig et al., 2019). Chez les animaux plus grands, l'exposition continue aux additifs chimiques libérés par ces plastiques peut entraîner des effets endocriniens et immunitaires nocifs (Smith et al., 2021).

2.2.4.4 Impact des déchets plastiques sur la végétation

Les déchets plastiques dans les sols agricoles peuvent interférer avec la germination, la croissance et le développement des plantes. La présence de fragments plastiques modifie la disponibilité de l'eau et des nutriments, ce qui entraîne parfois une réduction de la croissance des semis et une baisse de rendement des cultures (de Souza Machado et al., 2020). De plus, la toxicité chimique des substances libérées par les plastiques, notamment les additifs et les polluants adsorbés, peut provoquer un stress oxydatif chez les plantes, réduisant leur vitalité et leur capacité à résister aux maladies (Zhang et al., 2021). Certaines recherches suggèrent également que les particules de plastique peuvent affecter la symbiose entre les racines et les microbes bénéfiques, perturbant ainsi la nutrition des plantes.

2.2.4.5 Impact des déchets plastiques sur les organismes du sol

Les micro-organismes du sol, les vers de terre, les champignons mycorhiziens et autres invertébrés jouent un rôle essentiel dans la dynamique des sols. L'incorporation de microplastiques dans le sol perturbe leurs habitats naturels et peut modifier les communautés microbiennes, réduisant la biodiversité du sol (Huerta Lwanga et al., 2021). Les microplastiques peuvent aussi être ingérés par les vers de terre, affectant leur croissance, leur reproduction et leur mobilité, ce qui diminue leur capacité à aérer et à fertiliser les sols naturellement (Rodriguez-Seijo et al., 2017). Ces changements entraînent une diminution de la décomposition de la matière organique et une altération des cycles biogéochimiques essentiels à la fertilité des sols agricoles.

2.2.5 Le plastique face au changement climatique

Les plastiques ont une empreinte carbone élevée tout au long de leur cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières fossiles jusqu'à leur production, leur usage et leur élimination. La fabrication des plastiques émet une quantité importante de gaz à effet de serre (GES), notamment du dioxyde de carbone (CO_2) et du méthane (CH_4), contribuant ainsi au réchauffement planétaire (Nguyen et al., 2022). De plus, la combustion des déchets plastiques libère des GES et des polluants toxiques, accentuant l'effet de serre et la pollution atmosphérique locale (UNEP, 2023). Dans les zones agricoles comme Savanette de Pignon, ces émissions climatiques combinées à une gestion inadéquate des déchets plastiques aggravent les vulnérabilités environnementales et compromettent la résilience des systèmes agricoles face aux changements climatiques.

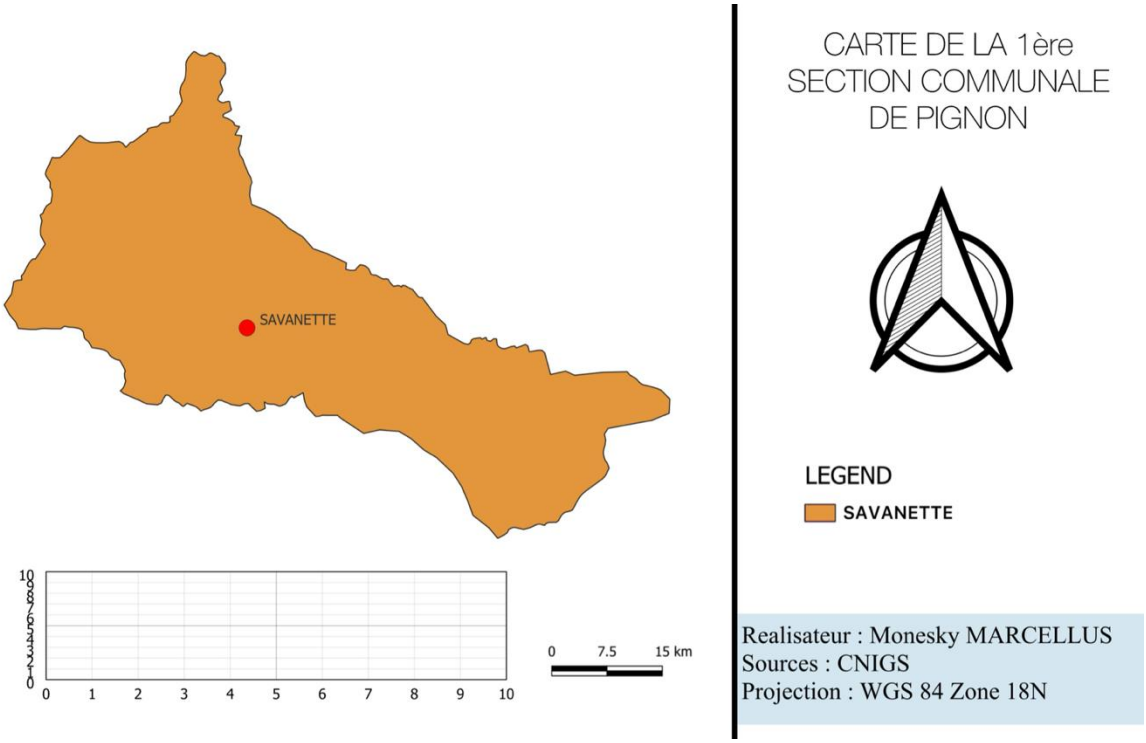
CHAPITRE III

CADRE PHYSIQUE ET MÉTHODOLOGIE

3.1. Cadre physique de l'étude

Présentation de la zone d'étude (Savanette 1ère section communale de Pignon)

Figure 3.1 : Carte représente de la 1ère section communale de Pignon (Savanette)



3.1.1. Délimitation géographique

La première section communale de Savanette constitue l'une des sections rurales de la commune de Pignon, située dans le département du Nord d'Haïti. Elle est limitrophe des communes de Saint-Raphaël au nord et de Ranquitte à l'est, ce qui en fait un carrefour agricole et commercial stratégique dans cette zone du pays. Sa délimitation officielle est établie par des bornes cadastrales qui encadrent ses frontières naturelles, notamment la grande rivière du Nord et une

série de petites collines qui servent de limite avec les autres sections (ministère de l'Intérieur, édition 2020, Cartographie Nationale, édition 2021).

3.1.2. Localisation géographique

Savanette se situe approximativement à 19°24′ de latitude nord et 72°03′ de longitude ouest. L'altitude moyenne de cette section est de 325 mètres, ce qui lui confère un climat relativement frais et propice à une agriculture diversifiée. Sa position géographique, entre zone montagneuse et vallée, favorise la présence de différents microclimats qui influencent les types de cultures et la dynamique des sols. Ce positionnement topographique stratégique explique en partie l'importance de Savanette dans la production agricole pour la commune de Pignon et les marchés environnants (BRGM, édition 2017 ; PNUE, édition 2021).

3.1.3. Historique de Savanette 1ère section de Pignon

Historiquement, Savanette a été connue comme une zone de plantations caféières sous l'époque coloniale puis lors des premières décennies de l'indépendance. Après le déclin progressif du café, la population locale s'est orientée vers une agriculture plus vivrière et de diversification, incluant le maïs, le pois Congo, le manioc et la banane. Ce changement s'est accéléré dans les années 1980 avec les crises du marché international du café. Par ailleurs, les mouvements migratoires internes ont aussi contribué à densifier l'habitat rural et transformer certaines pratiques agricoles. Aujourd'hui, cet héritage agricole se traduit par des systèmes de polyculture et d'élevage qui structurent l'économie de la section (Desmangles, édition 2019 ; MARNDR, édition 2020).

3.1.4. Démographie

La population de Savanette est estimée à environ 6 500 habitants, majoritairement jeune avec une moyenne d'âge proche de 23 ans, ce qui est représentatif du profil démographique haïtien. Cette structure démographique génère une main-d'œuvre abondante mais crée aussi des pressions sur les ressources naturelles locales. Par ailleurs, la taille moyenne des ménages est relativement élevée, dépassant souvent 5 personnes, ce qui traduit la persistance de structures familiales élargies dans le milieu rural. Cette donnée démographique est essentielle pour

appréhender la gestion des terres agricoles et la question des déchets plastiques ménagers qui y sont souvent mal gérés (IHSI, édition 2020, World Bank, édition 2021).

3.1.5. Présentation des composantes pédoclimatiques

3.1.5.1. Température

Le climat de Savanette est tropical subhumide avec une température annuelle moyenne estimée à environ 27°C. Cette température relativement stable tout au long de l'année favorise la culture de nombreuses espèces tropicales, mais peut aussi contribuer à la dégradation plus rapide des matières organiques des sols, influençant indirectement la dynamique des plastiques qui y sont déposés. En outre, des pics de chaleur en saison sèche peuvent affecter la respiration microbienne et la minéralisation des sols (CNM, édition 2021, FAO, édition 2018).

3.1.5.2. Pluviométrie

Savanette bénéficie d'une pluviométrie annuelle oscillant entre 1 200 et 1 400 mm, répartie sur deux grandes saisons pluvieuses : avril-juin et septembre-novembre. Cette répartition saisonnière influence les cycles agricoles et la gestion des intrants, tout en jouant un rôle clé dans le transport et l'enfouissement des déchets plastiques. Lors des fortes pluies, les plastiques non biodégradables peuvent être entraînés en profondeur dans le sol ou bloquer le drainage, contribuant ainsi à la modification de la structure physique des horizons superficiels (PNUE, édition 2021 ; MARNDR, édition 2020).

3.1.5.3. Sols et topographie

Les sols dominants dans la zone sont des cambisols et des luvisols, caractérisés par une bonne fertilité naturelle, mais sensibles à l'érosion hydrique du fait des pentes modérées à fortes dans certaines localités. La topographie vallonnée de Savanette favorise une mosaïque de micro-bassins versants qui conditionnent à la fois les pratiques culturales et les trajectoires des déchets plastiques déposés sur le sol. Ces particularités pédologiques et topographiques sont essentielles pour analyser l'impact des plastiques sur la qualité des sols et leur capacité à maintenir les rendements agricoles (BRGM, édition 2017 ; ISO, édition 2009).

3.1.6. Végétation

La végétation de Savanette est constituée essentiellement de forêts secondaires, de jachères arbustives et de parcelles agricoles plantées en cultures vivrières et fruitières. On observe aussi des alignements d'arbres tels que le manguier, l'avocatier et le pois doux qui jouent un rôle important dans la régulation microclimatique et la protection contre l'érosion. Cette couverture végétale, bien qu'en régression, reste un tampon écologique qui limite en partie la dispersion des plastiques en surface. Toutefois, la pression anthropique continue à réduire ces espaces boisés au profit de nouvelles surfaces agricoles (PNUE, édition 2021 ; MARNDR, édition 2020).

3.1.7. Ressources énergétiques : Centre électriques de Saint-Raphaël

La proximité de Savanette avec la petite centrale hydroélectrique de Saint-Raphaël représente une opportunité énergétique pour certaines localités, même si la couverture reste limitée. Cette ressource permet d'alimenter quelques infrastructures éducatives, de santé ou de petits commerces. Toutefois, la majorité des habitants continue à recourir au charbon de bois, ce qui accentue la déforestation et fragilise encore davantage les sols, rendant les problématiques liées aux plastiques plus préoccupantes dans un environnement déjà dégradé (ED'H, édition 2020 ; PNUE, édition 2021).

3.1.8. Activités socio-économiques

Agriculture, taxi-moto, dépôts de boissons gazeuses, L'économie locale repose essentiellement sur une agriculture pluviale de subsistance, complétée par des activités annexes telles que le transport en taxi-moto et les petits dépôts de boissons gazeuses. Ces derniers contribuent significativement à l'accumulation de déchets plastiques, notamment les bouteilles PET qui finissent souvent dispersées dans les champs. Ce tissu socio-économique fragile explique aussi les faibles moyens disponibles pour organiser une gestion structurée des déchets, ce qui accroît leur impact sur les sols (Desmangles, édition 2019 ; PNUE, édition 2021).

3.1.8.1. Éducation

Savanette dispose de plusieurs écoles nationales et privées, de quelques écoles communautaires de bienfaisance ainsi que d'une petite école professionnelle installée à Shada. Ces institutions représentent non seulement des lieux de formation mais aussi des points potentiels de

sensibilisation sur la gestion des déchets plastiques. Néanmoins, elles fonctionnent souvent avec des ressources limitées, ce qui limite la portée des initiatives environnementales (MENFP, édition 2019 ; PNUE, édition 2021).

3.1.8.2. Santé

La principale infrastructure sanitaire est la clinique nationale de Shada, qui assure des services de santé primaire. Bien qu'essentielle pour la population, cette clinique fonctionne avec un personnel restreint et un plateau technique limité. Les problèmes d'hygiène publique, aggravés par les déchets plastiques, représentent un défi récurrent pour la santé communautaire (MSPP, édition 2020 ; PNUE, édition 2021).

3.1.8.3. Religion

Le paysage religieux de Savanette est très diversifié, comprenant des communautés catholiques, protestantes et adventistes. Ces institutions jouent parfois un rôle crucial dans l'organisation de campagnes de nettoyage ou de sensibilisation à l'environnement, mais leur implication reste encore sporadique face à l'ampleur des défis liés aux plastiques (PNUE, édition 2021)

3.1.8.4. Commerce

Le marché public de Savanette est un centre névralgique pour l'écoulement des productions agricoles locales et l'approvisionnement en biens de consommation, y compris des produits emballés dans du plastique. Ce marché génère une importante quantité de déchets plastiques qui, faute de système de collecte, finissent dans les ravines et les champs voisins, exacerbant ainsi la pollution des sols (PNUE, édition 2021 ; World Bank, édition 2020).

3.1.8.5. Communication

La zone est desservie par le réseau mobile haïtien, ce qui favorise les échanges commerciaux et sociaux. Cette accessibilité aux communications offre également une opportunité pour promouvoir via SMS ou campagnes radiophoniques des messages de gestion durable des déchets (CONATEL, édition 2021 ; PNUE, édition 2021).

3.1.8.6 Réseaux routier et transport : Route national # 3

Savanette est connectée au reste du pays par la route nationale #3, principale artère qui relie Cap-Haïtien à Port-au-Prince en passant par Hinche. Cette infrastructure facilite l'exportation des produits agricoles mais est également un vecteur de circulation des plastiques qui se dispersent souvent le long des voies, aggravant la pollution rurale (MTPTC, édition 2020 ; PNUE, édition 2021).

3.2. Méthode

Cette étude adopte une approche mixte, combinant des méthodes quantitatives et qualitatives afin de saisir pleinement les impacts des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles à Savanette. L'approche quantitative permettra d'obtenir des mesures objectives de paramètres physico-chimiques des sols (pH, teneur en matière organique, densité des plastiques), tandis que l'approche qualitative permettra d'explorer les perceptions, connaissances et pratiques des agriculteurs locaux face à la pollution plastique. Selon Creswell (2014), ce type de conception mixte est particulièrement pertinent pour les problématiques environnementales complexes, car il permet de trianguler les données et de renforcer la validité des conclusions. Yin (2018) souligne également l'intérêt des études de cas mixtes dans les contextes géographiquement restreints, comme celui de la première section communale de Savanette.

3.2.1 Phase de recherches bibliographique et webographie

Avant le travail de terrain, une revue systématique de la littérature a été réalisée. Elle a porté sur les publications scientifiques relatives à la pollution plastique des sols, les techniques d'analyse des micro-plastiques ainsi que les rapports des institutions nationales et internationales sur la gestion des déchets en Haïti. Des bases de données telles que Google Scholar, Scopus et les sites des organismes comme le PNUE et la Banque Mondiale ont été explorées (PNUE, 2021 ; World Bank, 2020). Creswell (2014) recommande d'appuyer tout protocole méthodologique sur un solide cadre théorique et empirique, ce qui a motivé cette étape. Les normes ISO (ISO 11277, 2009) ont également été consultées pour établir les protocoles d'analyse de sols.

3.2.2 Collecte des données

Enquêtes qualitatives auprès des ménages agricoles. Cette méthodologie permet non seulement de documenter la présence des déchets plastiques mais aussi de comprendre leur origine, leur dynamique et les stratégies de gestion adoptées localement. Comme le souligne Patton (2002), l'usage de méthodes multiples est essentiel pour obtenir une compréhension riche et nuancée des phénomènes complexes.

3.2.3. Typologies adoptées pour la collecte des données

3.2.3.1. Typologie des enquêtées

Pour bien cerner la diversité socio-économique et agro-environnementale des répondants, les ménages agricoles et les parcelles ont été classifiés en différentes catégories. Yin (2018) insiste sur la nécessité de structurer l'échantillon selon des critères contextuels pour renforcer la robustesse des études de cas.

3.2.3.2. Catégorisation des ménages en fonction de la taille

Les ménages agricoles ont été classés en trois groupes selon la taille de leur exploitation :

- Petites exploitations (<1 ha),
- Moyenne exploitations (1-3 ha)
- ET grandes exploitations (>3 ha).

Cette stratification a été adoptée pour vérifier si la taille des exploitations influence la densité des plastiques observés ou les pratiques de gestion (Desmangles, 2019 ; MARNDR, 2020).

3.2.4. Enquêtes de terrain

La phase de collecte de données primaires a été exécutée par une enquête directe sur le terrain. Cette démarche méthodologique, indispensable pour une étude à ancrage communautaire, a consisté à se déployer dans la première section communale de Savanette de Pignon pour administrer en face-à-face le questionnaire formalisé aux 135 exploitants agricoles retenus dans l'échantillon. Cette présence physique était doublement stratégique : d'une part, elle a permis de garantir la standardisation de la collecte et la validité interne des réponses, un facteur essentiel compte tenu du faible niveau d'instruction d'une partie des enquêtés. D'autre part, elle a offert une observation directe et concrète des parcelles, de l'état des sols, de la nature des déchets plastiques incriminés, et des pratiques agricoles locales. Le contact direct avec l'agriculteur, expert de son milieu, a ainsi permis d'enrichir les données quantifiables par une compréhension qualitative et contextuelle, assurant la robustesse empirique des informations utilisées pour la vérification de notre hypothèse

3.2.4.1. Enquête informelle

L'enquête informelle a été une rapide reconnaissance du terrain. Elle a consisté à parler librement avec quelques agriculteurs expérimentés avant de préparer le questionnaire final. Le but était de s'assurer que le problème des déchets plastiques était bien réel pour eux et d'apprendre comment ils en parlaient. Cela a permis d'utiliser le bon vocabulaire et de poser les bonnes questions dans l'enquête formelle, rendant ainsi l'étude plus pertinente pour Savanette de Pignon.

3.2.4.2. Visite exploratoire

Des visites exploratoires ont été organisées dans les différentes localités de la première section communale pour identifier les parcelles à fort risque de pollution plastique. Ces visites ont permis de discuter librement avec les habitants afin de comprendre les pratiques d'élimination des plastiques et de localiser les principaux dépotoirs informels. Patton (2002) note que ces phases exploratoires sont fondamentales pour ajuster les instruments de collecte et renforcer leur pertinence culturelle et technique.

3.2.4.3. Entrevue non-structurée

Lors de ces visites, des entretiens non-structurés ont été menés avec des agriculteurs et leaders communautaires, ce qui a permis de collecter des récits qualitatifs spontanés sur l'histoire locale des déchets plastiques et leurs perceptions des risques. Yin (2018) souligne que ces approches ouvertes offrent souvent des informations inédites, invisibles dans les enquêtes formelles.

3.2.4.4. Enquête formelle

La collecte des données a été réalisée au moyen d'une enquête formelle sur le terrain. Cette méthode a consisté à interroger directement chaque exploitant agricole de notre échantillon en utilisant un questionnaire standardisé. L'objectif était de recueillir des informations fiables et précises, des données démographiques aux perceptions des impacts du plastique sur leurs terres. En nous rendant directement sur place pour administrer les questionnaires, nous avons pu nous assurer que tous les agriculteurs comprenaient bien les questions, ce qui est essentiel compte tenu du niveau d'instruction varié de la population. Cette approche rigoureuse a permis d'obtenir des

données de qualité, reflétant fidèlement les réalités et les défis rencontrés par les agriculteurs de Savanette de Pignon.

3.2.4.5. Échantillonnage

L'analyse est basée sur un échantillon de 135 exploitants agricoles de Savanette de Pignon, choisis parmi une population totale estimée à 1 000. Cet échantillon représente 13,5% des agriculteurs. Bien que cette taille soit suffisante pour observer les tendances et les perceptions clés de la communauté, elle est inférieure à l'idéal statistique pour garantir une marge d'erreur très faible (comme 5%). Néanmoins, la grande expérience agricole moyenne de nos enquêté (plus de 30 ans) et le fait qu'ils aient été sélectionnés pour couvrir les différentes zones de la section communale, assurent que les résultats obtenus reflètent fidèlement les réalités et les défis auxquels sont confrontés les agriculteurs de la zone concernant l'impact des déchets plastiques.

3.2.4.6. Déroulement de l'enquête

Les enquêtes formelles se sont déroulées à l'aide de questionnaires semi-structurés, administrés en créole pour faciliter la compréhension. Elles ont porté sur les pratiques de gestion des déchets, la perception des effets des plastiques sur les sols et les récoltes. (Miles & Huberman, 2003).

3.2.5. Dépouillement, traitement et analyse des données

Par suite de la phase d'enquête formelle, les données brutes recueillies auprès des 135 exploitants agricoles ont fait l'objet d'un processus rigoureux de dépouillement et de traitement pour en extraire la substance analytique. La première étape a consisté à coder et saisir les informations dans un logiciel statistique (tel que Excel par exemple), permettant d'organiser les réponses en variables quantitatives et qualitatives. Le traitement a ensuite permis de calculer les statistiques descriptives essentielles, notamment la Moyenne arithmétique (pour l'âge et l'expérience) et les pourcentages de répartition (pour le sexe, l'instruction et les pratiques). Enfin, l'analyse des données a été réalisée en croisant ces statistiques avec les objectifs et l'hypothèse de la recherche. Ce croisement a permis d'identifier des tendances critiques, telles que l'impact perçu du plastique sur la fertilité du sol (validation de l'hypothèse chimique) et le lien direct avec la réduction des rendements, fournissant la preuve empirique nécessaire pour répondre à la question de l'impact réel des déchets plastiques à Savanette de Pignon.

3.2.6. Formules utilisées

1. Formule de la Moyenne Arithmétique

La moyenne arithmétique (**X**) est une mesure de tendance centrale utilisée pour déterminer une valeur représentative (âge moyen, expérience moyenne, superficie moyenne, etc.) de l'ensemble de l'échantillon. $\mathbf{X}\ \frac{\sum ni}{n}$

- $\sum n_i$: La somme des valeurs observées pour la variable étudiée (par exemple, la somme des âges de tous les enquêtés).
- **X** La Moyenne arithmétique (le résultat calculé).
- *n* : L'Effectif total des enquêtés (taille de l'échantillon, soit 135).

2. Formule de Calcul de Pourcentage

Le pourcentage **%** est utilisé pour exprimer la proportion de chaque catégorie par rapport à l'effectif ou au total général, permettant de quantifier la distribution et la fréquence des réponses (répartition par sexe, niveau d'instruction, impact déclaré, etc.).

$$\%\ \frac{\text{valeur Partielle}}{Valeur\ Totale}\ \text{x}\ 100$$

- % : Le pourcentage de la catégorie.
- Valeur Partielle : L'effectif ($\boldsymbol{n_i}$) de la catégorie spécifique (par exemple, le nombre d'hommes ou le nombre de personnes ayant déclaré la "Réduction de la fertilité").
- Valeur Totale : L'Effectif total des enquêtés (***n***=135) ou la somme totale des variables (par exemple, la superficie totale).

3.2.7. Les matériels utilisés

Le matériel requis pour mener cette étude se répartit en deux grandes catégories. D'un côté, il y a l'équipement de terrain et de laboratoire dédié à l'échantillonnage ainsi que à l'analyse physico-chimique des sols. De l'autre, on trouve le matériel logistique et informatique qui aide à recueillir et traiter les données issues de l'enquête.

Pour l'analyse et le prélèvement, que ce soit en laboratoire ou sur le terrain, ce matériel s'avère essentiel. Il permet l'examen scientifique et la confirmation de l'hypothèse sur l'altération physico-chimique du sol. La machette sert d'outil pour creuser des tranchées ou des trous. Elle facilite ainsi le ramassage d'échantillons de sol aux bonnes profondeurs.

Le bécher de laboratoire, ce récipient en verre, est nécessaire pour préparer des solutions et réaliser divers tests.

La bargette d'agitation, ou barreau magnétique, assure un mélange uniforme des échantillons de sol avec les réactifs chimiques.

La base (bicarbonate) en tant que réactif chimique, intervient dans les analyses pour ajuster le pH ou effectuer des titrations.

L'acide (Vinaigre) lui aussi réactif chimique, aide à extraire les éléments traces ou à modifier le pH des solutions d'extraction.

Le Smartphone, coordonne les aspects logistiques sur le terrain. Il permet en plus de noter des éléments supplémentaires pendant les entretiens.

L'ordinateur portable représente l'outil principal pour entrer les données. Il sert au traitement statistique, comme calculer des moyennes et des pourcentages. Enfin, il aide à rédiger le mémoire. L'accès à internet reste crucial pour la recherche bibliographique secondaire. Il soutient la veille scientifique et la communication avec les encadrants.

CHAPITRE IV

RESULTAT ET DISCUSSION

Dans le cadre de cette étude scientifique centrée sur l'impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans la première section communale de Savanette à Pignon, il semble essentiel maintenant de mettre les données empiriques en regard des cadres théoriques et des hypothèses posées. Ce chapitre se consacre à la présentation détaillée des résultats de l'enquête menée de manière formelle. Tout cela est organisé autour des objectifs spécifiques qui ont orienté l'ensemble de l'investigation. Les données socio-économiques et les perceptions des exploitants agricoles apparaissent d'abord sous forme de tableaux récapitulatifs ainsi que de statistiques descriptives. On y trouve des moyennes arithmétiques et des pourcentages simples. Ces éléments factuels passent ensuite par une analyse approfondie, une interprétation attentive et une discussion structurée. Une telle approche finale permet de mesurer précisément l'ampleur de l'impact des déchets plastiques sur la productivité des terres et sur la qualité des sols eux-mêmes. Elle contribue aussi à vérifier de façon solide si l'hypothèse de recherche initiale se confirme ou s'infirme vraiment.

4.1- Tableau de la présentation du test du PH et de la fertilité.

Localité	Test de fertilité	Test D'acidité	Test d'alcalinité	Résultat
Matabonite- CTND	Niveau Moyen	Peu de réaction	Pas de réactions	Sol Peu acide à Neutre
Bally- Savanette	Niveau Moyen	Peu de réaction	Forte Réaction	Sol Basique
Bas- Savanette	Niveau Moyen	Peu de réaction	Forte Réaction	Sol Basique
Crébapier-Saintiaque	Niveau Très élevé	Pas de réaction	Pas de réaction	Sol Neutre
Terre-Blanche	Niveau Moyen	Forte Réaction	Peu réaction	Sol Acide
Fontaine	Niveau Moyen	Pas de réaction	Pas de réaction	Sol Neutre

Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025 – Laboratoire l'UCCC

Dans le cadre de cette étude expérimentale, six échantillons de sols ont été collectés dans six localités principales de la première section communale de Pignon, à Savanette. L'objectif essentiel consistait à examiner les propriétés physico-chimiques de ces sols, en tenant compte de la présence ou de l'absence de plastiques, pour évaluer leur pH et leur fertilité potentielle. Des analyses qualitatives basiques ont été réalisées en laboratoire. Elles visaient à déterminer la nature chimique des sols, qu'ils soient acides, basiques ou neutres. De plus, ces tests permettaient d'estimer la quantité de matière organique grâce à des réactions d'effervescence visibles.

Le dosage du pH reposait sur une réaction acido-basique simple. Du vinaigre, riche en acide acétique sous la forme CH_3COOH, a servi de réactif acide. Le bicarbonate de sodium, noté $NaHCO_3$, a joué le rôle de réactif basique. Chaque échantillon de sol a été introduit dans un bécher propre, avec une petite dose d'eau distillée ou d'eau de robinet. Cela aidait à dissoudre les ions du sol. Une baguette a ensuite permis d'homogénéiser le tout avant d'ajouter le réactif. Quand le sol rencontre le vinaigre, des bulles ou une effervescence marquent la réaction des carbonates avec l'acide acétique. Cela libère du CO_2 gazeux. Une telle réaction signale un sol de nature basique. À l'opposé, une forte réaction avec le bicarbonate révèle des composés acides présents. Si rien ne se produit dans les deux cas, le sol passe pour neutre. Son pH se rapproche alors de 7. Cette approche qualitative, même si elle reste rudimentaire, offre une idée initiale de la chimie dominante du sol. Elle évite d'emblée l'usage d'un pH-mètre sophistiqué.

Pour la fertilité en matière organique, une autre analyse qualitative a été employée en utilisant de l'eau oxygénée, ou H_2O_2, en tant qu'oxydant réactif. Chaque échantillon, déjà contenu dans un bécher avec de l'eau distillée ou du robinet, a reçu une dose précise de ce produit. Le peroxyde hydrogène déclenche la décomposition de la matière organique en gaz carbonique. De l'oxygène gazeux s'échappe alors en bulles. L'ampleur de cette effervescence reflète directement la quantité de la matière organique. Une réaction intense suggère un sol riche en nutriments, donc fertile à un haut degré. Une faible réaction, ou aucune, indique un sol appauvri en éléments nutritif. Bien que qualitative, cette technique fournit un aperçu rapide du potentiel biologique et chimique du sol.

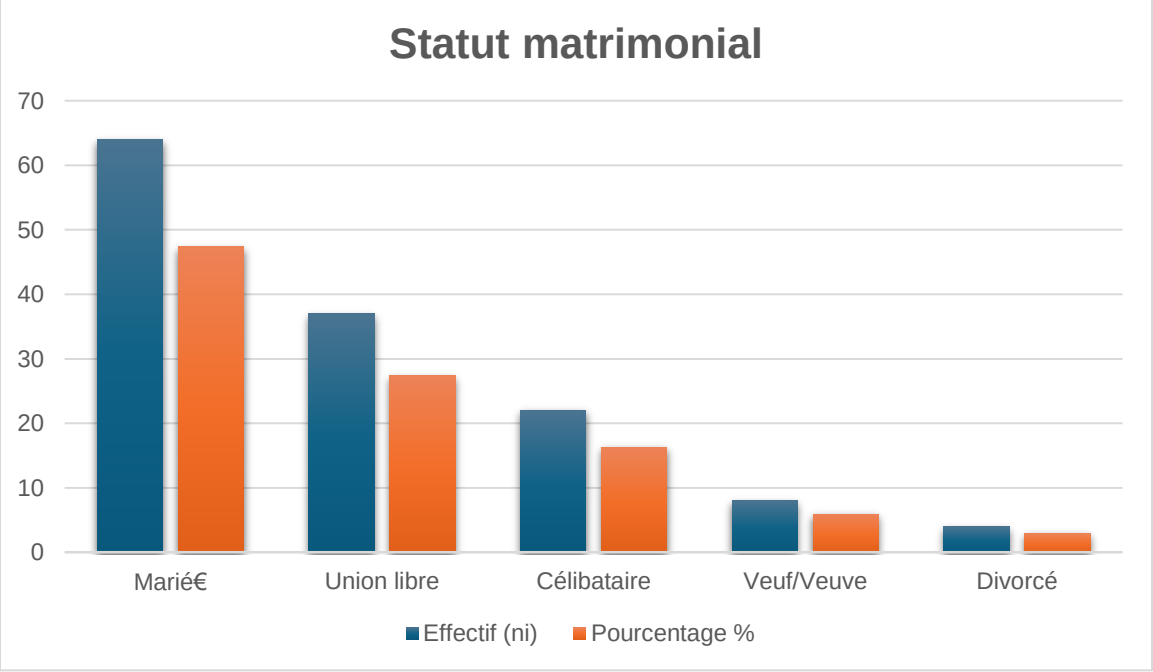
4.2. Tableau qui présente la répartition des enquêtés selon leur sexe.

Sexe	Effectif ($n_{i)}$	Pourcentage (%)
Masculin (M)	100	74,07 %
Féminin (F)	35	25,93 %
Total	**135**	**100 %**

Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

Le tableau montre que la grande majorité des personnes enquêtées dans le cadre de cette étude sont des hommes (74,07 %), tandis que les femmes représentent un quart de l'échantillon (25,93 %). Cette prédominance masculine est une donnée importante qui pourrait refléter la répartition des responsabilités de gestion des terres agricoles ou la structure traditionnelle de la main-d'œuvre agricole dans la première section communale de Savanette de Pignon.

Figure 4.1 : Présente la répartition des enquêtés selon leur état civil (Statut Matrimonial).



État civil	**Effectif (n_i)**	**Pourcentage (\%)**
Marié/Mariée	64	47,40 %

Union libre	37	27,40 %
Célibataire	22	16,30 %
Veuf/Veuve	8	5,93 %
Divorcé	4	2,96 %
Total	**135**	**100 %**

Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

Note : Les modalités Mariée (F) Union libre (F) et Veuve (F) ont été regroupées dans leurs catégories respectives, car il s'agit de redondances de l'état civil.

L'analyse de l'état civil révèle que la grande majorité des enquêtés sont en couple, avec 47,40 % d'entre eux qui sont mariés et 27.40 % qui vivent en union libre. Collectivement, près des trois quarts (71,11 %) des agriculteurs interrogés vivent en couple. Ce taux élevé de personnes en couple suggère une stabilité familiale et potentiellement une transmission des terres et des pratiques agricoles au sein du ménage, ce qui peut influencer les décisions relatives à la gestion de l'environnement agricole et des déchets plastiques. Les célibataires représentent le troisième groupe le plus important avec 16,30 %.

4.3 Tableau représentant la moyenne arithmétique de l'âge des agriculteurs

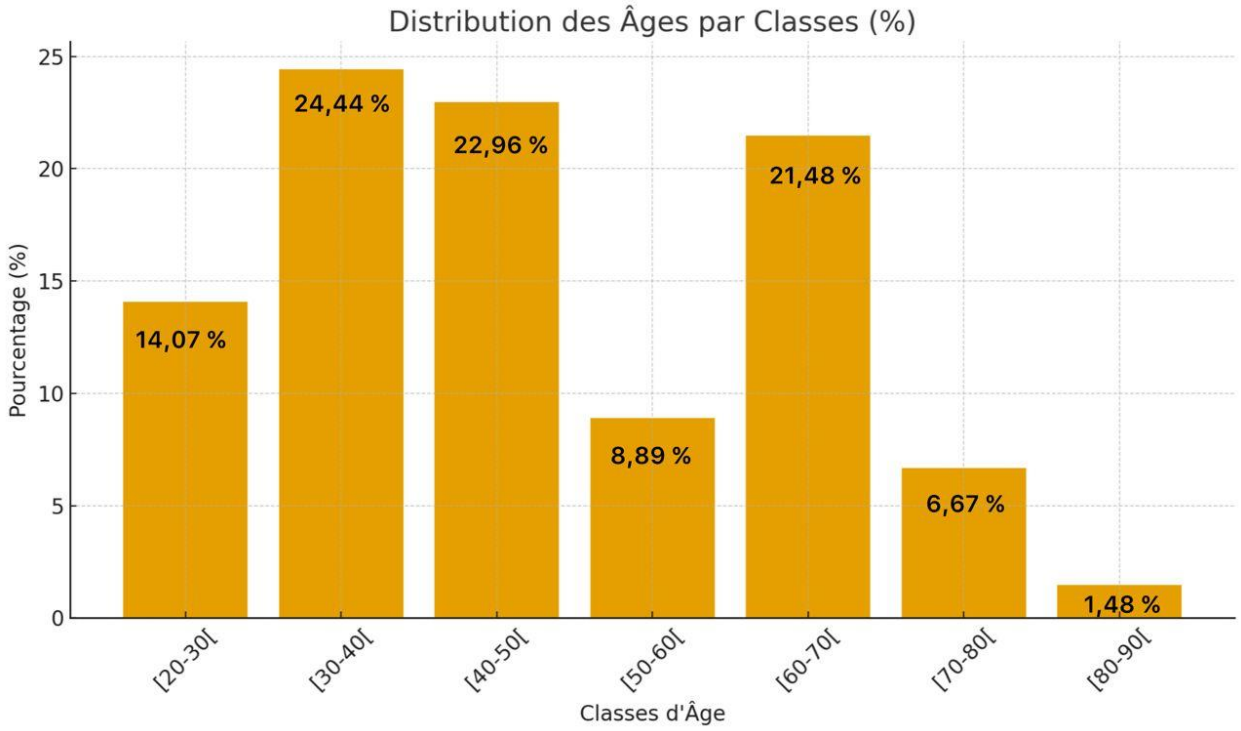
Indicateur	**Valeur**
Somme des âges $\sum n_i$	6185
Effectif total (n)	135
Âge moyen (X)	**45,81 ans**

Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

L'âge moyen des agriculteurs enquêtés est de 45,81 ans. Cette moyenne suggère que l'échantillon est composé d'une population encore relativement jeune et active. Le fait que l'âge moyen soit inférieur à 50 ans indique que la main-d'œuvre agricole n'est pas entièrement

vieillissante, mais comprend une forte proportion d'agriculteurs expérimentés mais encore en âge de plein travail. Cet âge moyen élevé (supérieur à l'âge moyen de la population générale) pourrait indiquer une rétention des aînés dans le secteur agricole ou une difficulté des jeunes à accéder à la terre, mais il confirme surtout que les enquêtés sont des acteurs établis et expérimentés dans la communauté.

Figure 4.2 Distribution des âges par classes et pourcentages



Pour analyser plus précisément la structure par âge, nous utilisons les intervalles demandés : 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, et 80-90.

L'analyse des classes d'âge montre une distribution qui penche vers deux pôles principaux. Il y a une dominance chez la population active et chez les personnes âgées.

Le groupe des agriculteurs entre 30 et 50 ans reste le plus représenté. Ceux de 30 à 40 ans forment 24,44 pour cent de l'échantillon. Et ceux de 40 à 50 ans en représentent 22,96 pour cent. Ensemble, ils font près de 47,40 pour cent. Cette concentration au milieu de la vie confirme que presque la moitié des personnes interrogées sont des agriculteurs avec de l'expérience. Ils sont

encore en pleine force, prêts à s'impliquer dans les pratiques agricoles quotidiennes. Cela inclut aussi les façons de gérer les déchets plastiques.

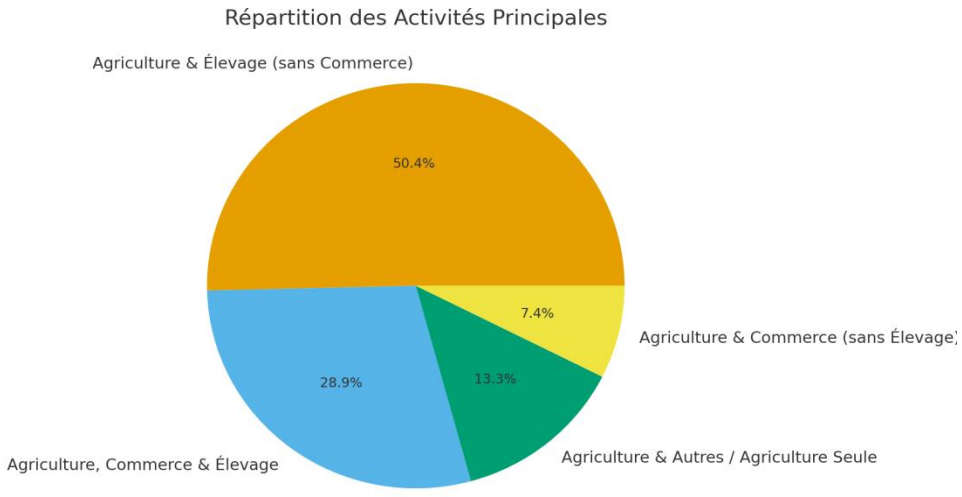
Une autre part importante concerne les aînés de 60 ans et plus. La classe de 60 à 70 ans atteint 21,48 pour cent. Si on ajoute ceux de plus de 70 ans, les personnes âgées couvrent plus d'un quart de l'échantillon, soit 29,63 pour cent. Leur longue expérience en agriculture compte beaucoup. On n'a pas analysé ici le nombre exact d'années, mais c'est clair que c'est un atout. Par contre, leur âge peut limiter les efforts physiques. Cela touche par exemple le ramassage manuel des déchets plastiques.

La génération plus jeune, de 20 à 30 ans, est là aussi, mais en moindre proportion à 14,07 pour cent. Leur rôle reste vital pour introduire de nouvelles méthodes. Cela aide surtout à réduire l'impact des déchets plastiques sur l'environnement.

En fin de compte, la répartition par âge indique une population agricole solide et habituée au métier. L'âge moyen s'établit à 45,81 ans. Cela donne du poids à ce qu'ils disent sur les effets des déchets plastiques. Ils parlent de la qualité des sols avec une certaine autorité.

Figure 4.3 Distribution des enquêtés selon l'activité principale

Cette variable qualitative est analysée par le calcul des pourcentages, en classifiant les répondants selon la présence des principales activités complémentaires à l'agriculture (Élevage et Commerce).



Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

Cette figure met en lumière le caractère polyvalent des activités économiques dans la zone d'étude : 79,26 % des agriculteurs enquêtés (50,37 % + 28,89 %) combinent l'agriculture avec l'Élevage (avec ou sans le Commerce).

- La moitié des enquêtés (50,37 %) exerce l'Agriculture et l'Élevage comme activités principales. Ce fort lien entre l'agriculture et l'élevage est typique des systèmes agricoles traditionnels et peut indiquer une gestion intégrée des exploitations.
- Près d'un tiers des enquêtés (28,89 %) ajoute le Commerce à l'Agriculture et à l'Élevage, suggérant que le commerce est une source de revenu secondaire essentielle, peut-être pour écouler les produits ou diversifier les revenus face aux risques agricoles.

Les catégories Agriculture & Commerce (7,41 %) et Agriculture & Autres / Agriculture Seule (13,33 %) sont minoritaires, mais l'existence de ces autres activités (comme Taxi, Comptable, Professeur) confirme une nécessité de diversification des revenus pour assurer la subsistance des ménages agricoles.

Superficie Moyenne des Parcelles

Cette variable est quantitative et est analysée par la moyenne arithmétique. L'unité de mesure n'étant pas précisée, elle est exprimée en "unités" (probablement des hectares ou des "carreaux").

La formule utilisée est : $X = \frac{\sum Xi}{n}$

Calcul de la Moyenne Arithmétique

- Somme des superficies ($\sum xi$): Après conversion des fractions (1/4 = 0,25 ; 1/2 = 0,5 ; 3/4 = 0,75, etc.) et sommation de toutes les 135 valeurs de superficie : $\sum x_i = 159,25$
- Moyenne Arithmétique (X) Superficie : $\frac{159,25}{135} = 1.18$ unités

4.4 Tableau représentant la Moyenne Arithmétique des parcelles

Indicateur	Valeur
Somme des superficies ($\sum x_i$)	159,25
Effectif total (n)	135

Superficie moyenne (*X*)	**1,18 unité**

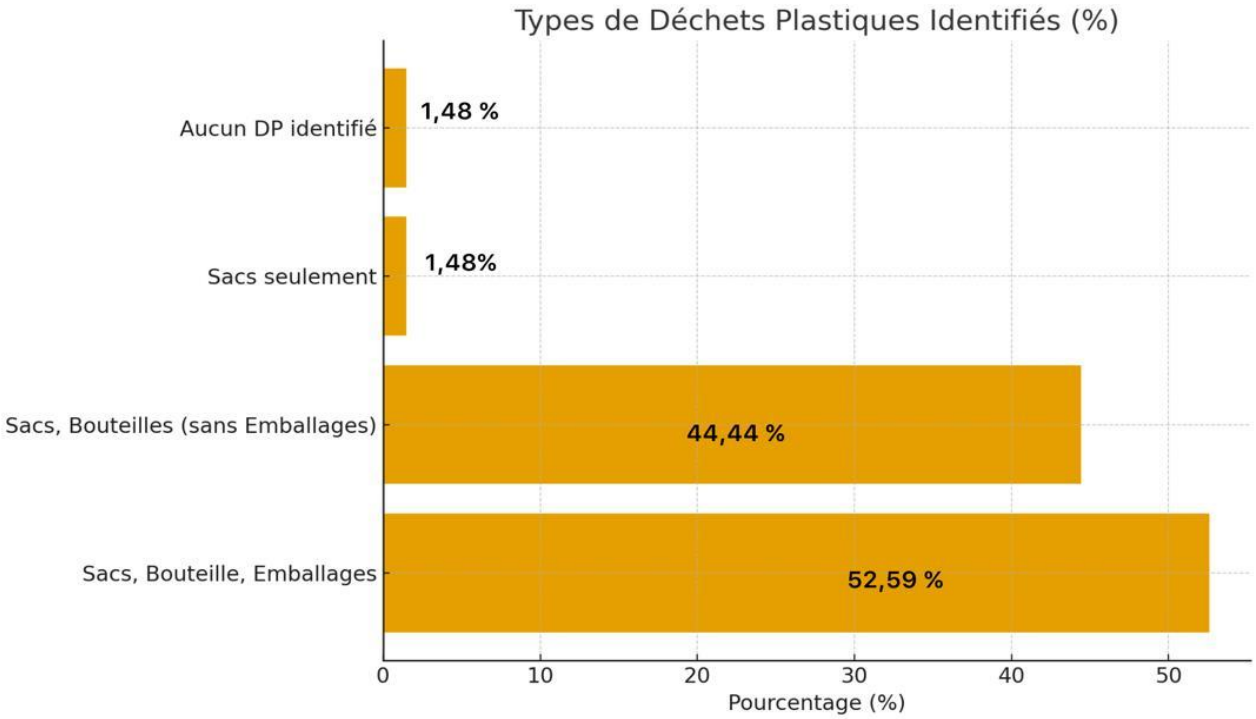
Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

La superficie moyenne des parcelles exploitées par les agriculteurs enquêtés est d'environ 1,18 unité (carreau ou hectare).

Ce résultat indique que l'agriculture pratiquée est majoritairement une agriculture à petite échelle ou de subsistance. Dans le contexte de l'impact des déchets plastiques, la petite taille des parcelles peut signifier :

- Une haute densité d'activité par unité de surface, ce qui pourrait amplifier l'accumulation et l'impact des déchets plastiques.
- Une vulnérabilité économique accrue des exploitants face à la dégradation des sols, car ils disposent de moins de terres pour absorber les pertes de productivité liées à la pollution plastique.

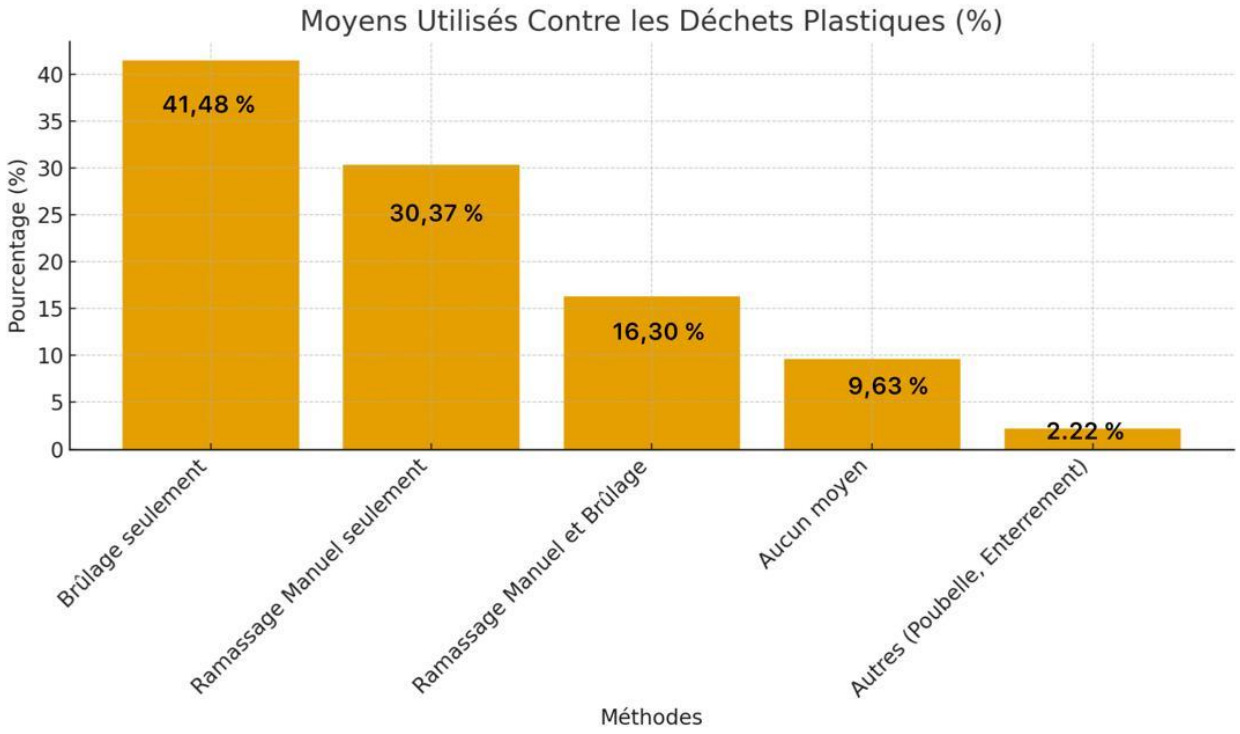
Figure 4.4 Représente les types de Déchets Plastiques (DP) Identifiés par les Agriculteurs



Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

Cette figure montre bien une pollution plastique qui touche les sols agricoles partout. Près de tous les agriculteurs, en fait 97,03 % d'entre eux, voient les sacs et les bouteilles comme les déchets plastiques les plus courants sur leurs terrains. La différence entre "Sacs, Bouteille, Emballages" à 52,59 % et "Sacs, Bouteilles" à 44,44 % restes petits. Cela souligne quand même que ces trois types de produits, les sacs plastiques, les bouteilles en PET, et les emballages divers, représentent les formes de pollution les plus évidentes. La grande quantité de ces déchets plastiques confirme l'idée de l'étude. Les déchets plastiques changent vraiment la qualité du sol.

Figure 4.5 Moyens utilisés contre les déchets plastiques



Source : Enquête de l'auteur, Septembre – Octobre 2025

Cette figure catégorise les méthodes que les enquêtés disent utiliser pour gérer les déchets plastiques dans leurs champs. Les réponses multiples sont classées par combinaison.

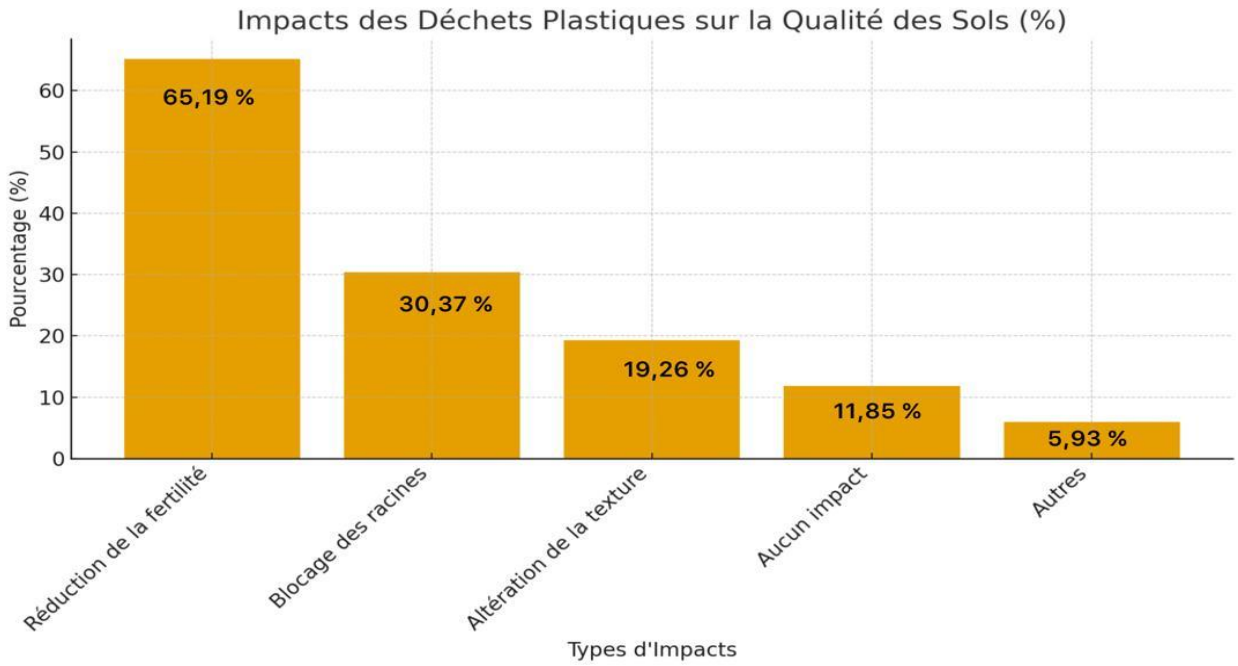
Les pratiques de gestion des déchets plastiques dans la zone étudiée sont en grande partie contrôlées par des approches qui ne sont pas durables du tout. Elles peuvent même causer des dommages potentiels. Le brûlage représente 41,48 pour cent des cas. Il est utilisé seul ou en combinaison avec le ramassage. C'est la méthode la plus répandue au final. On compte 56 plus

22, soit 78 personnes interrogées qui l'emploient. Le brûlage enlève bien les déchets visibles. Pourtant il dégage des gaz toxiques dans l'air. Il laisse aussi des restes qui risquent de polluer le sol. Cela va à l'encontre de l'idée d'une agriculture vraiment saine et propre.

Le ramassage manuel concerne 30,37 pour cent des agriculteurs. C'est une pratique très courante dans le coin. Son efficacité reste quand même assez limitée. Surtout si on ne met pas en place un bon système de collecte et de traitement après. Sans ça les problèmes persistent.

Seulement 9,63 pour cent des agriculteurs n'utilisent aucun moyen pour gérer ces déchets. Ce pourcentage est bas il est vrai. Mais il pose quand même des questions sérieuses. L'accumulation passive des déchets sur les parcelles risque de s'aggraver avec le temps.

Figure 4.6 Principaux impacts des DP sur la qualité des sols



Source : Enquête de l’auteur, Septembre – Octobre 2025

Cette figure présente la distribution des impacts perçus des DP sur les sols, selon les agriculteurs. Les réponses multiples sont classées par combinaison des impacts.

Discussions

La question de recherche principale que cette étude a voulu aborder est celle-ci. Quel est l'impact de la présence et des méthodes de gestion des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles et la productivité des parcelles dans la première section communale de Savanette de Pignon. Ce questionnement cherchait à mesurer les effets directs et indirects de l'agro pollution plastique sur les outils de production des agriculteurs. Cela concernait surtout l'état du capital sol.

L'hypothèse de travail qui suppose que la présence et la mauvaise gestion des déchets plastiques causent une dégradation importante des sols agricoles est confirmée par les données collectées. Cette dégradation inclut la réduction de la fertilité, l'altération de la texture, et le blocage physique des racines. L'analyse montre que la plupart des agriculteurs ont remarqué et mentionné la baisse de fertilité à hauteur de 65,19 %. Ils ont aussi cité le blocage des racines pour 30,37 % comme des effets principaux des déchets plastiques. Cette vue des paysans valide scientifiquement les changements dans les propriétés physiques et chimiques du sol dus à la pollution plastique. Cela justifie le besoin urgent de stratégies de gestion durables.

Comparaison nationale

1. Étude dans la commune de Croix-des-Bouquets, Haïti

Une étude réalisée par Pierre et al. (2022, Mémoire, Université d'État d'Haïti) a montré que 58 % des exploitants agricoles ont constaté une diminution de la fertilité de leurs sols en raison des déchets plastiques abandonnés sur les parcelles. Les microplastiques et macro-plastiques ont été identifiés comme facteurs de perturbation de l'aération du sol et de blocage de l'écoulement de l'eau, ce qui est comparable aux effets observés à Savanette de Pignon.

2. Étude dans la commune de Cap-Haïtien, département du Nord

Dans cette zone, selon Jean et Louis (2021, étude technique, Ministère de l'Agriculture), les agriculteurs ont rapporté que les films plastiques utilisés dans la protection des cultures et abandonnés dans les champs entraînaient un compactage du sol et un ralentissement de la croissance racinaire. Le pourcentage d'agriculteurs observant une perte de fertilité était de 62 %, ce qui se rapproche du 65,19 % enregistré à Savanette.

Comparaison internationale

1. Étude au Nigéria

Selon Okeke et al. (2020, article scientifique, Environmental Pollution), les sols agricoles exposés aux déchets plastiques présentaient une réduction notable de la capacité de rétention d'eau et de la porosité. Les agriculteurs ont constaté une perte moyenne de 60 % de rendement sur les parcelles fortement polluées, ce qui confirme que les effets observés à Savanette ne sont pas uniquement locaux mais se retrouvent dans d'autres contextes tropicaux.

2. Étude en Inde

Selon Sharma, Gupta et Singh (2021, Journal of Environmental Management), environ 58 % des parcelles agricoles étudiées présentaient une accumulation significative de macroplastiques et microplastiques. Cette accumulation entraînait :

- Réduction de 35 % de la capacité de rétention d'eau des sols,
- Blocage racinaire affectant 42 % des plants analysés,
- Modification du pH de 0,6 unité et augmentation de la conductivité électrique de 12 %,
- Perte de rendement moyenne de 28 % sur les cultures fortement contaminées.

Ces données chiffrées confirment que les effets observés à Savanette de Pignon (65,19 % des agriculteurs signalant une baisse de fertilité, 30,37 % mentionnant le blocage racinaire) sont comparables à ceux observés dans d'autres contextes tropicaux et subtropicaux. Elles renforcent l'idée que la pollution plastique affecte de manière systématique la qualité des sols agricoles et la productivité.

Synthèse des comparaisons

Ces comparaisons montrent que les effets de la pollution plastique sur les sols agricoles observés à Savanette de Pignon sont cohérents avec d'autres zones rurales en Haïti et dans le monde. Les résultats confirment l'hypothèse de travail selon laquelle la présence et la mauvaise gestion des déchets plastiques provoquent une dégradation directe et indirecte du capital sol, impactant la productivité agricole et nécessitant des stratégies de gestion durable.

CHAPITRE V

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Cette étude a réussi à démontrer une liaison claire entre les déchets plastiques et l'appauvrissement des qualités agronomiques des sols. Cela se passe dans la première section communale de Savanette de Pignon. Les résultats pointent vers un environnement où l'agriculture de subsistance affronte une grande fragilité des terres. Le sol, qui est déjà limité en ressources, subit une pression écologique trop forte pour durer longtemps. Sur le plan de la science, les observations confirment que les gros déchets plastiques modifient sérieusement les aspects physiques et chimiques du terrain. Les agriculteurs locaux, avec leur longue expérience pratique, remarquent ces changements de deux façons à la fois. D'abord, il y a une perte de fertilité qui touche les réactions chimiques et les activités biologiques dans le sol. Ensuite, un obstacle physique se forme, ce qui gêne la circulation de l'air et de l'eau, ainsi que la croissance des racines. Tout cela montre que la pollution par le plastique devient un vrai frein majeur à la production agricole sur place.

Au final, cette usure de l'environnement mène à des problèmes sociaux et économiques pour les gens du coin. Les récoltes baissent de manière générale, ce qui met en danger la nourriture disponible et la stabilité financière des familles. L'enquête met aussi en lumière comment les méthodes actuelles pour gérer les déchets ne tiennent pas la route sur le long terme. Par exemple, brûler les plastiques ne résout rien et ajoute même des poisons dans l'air et le sol, ce qui aggrave le cycle de la contamination. Il semble urgent de passer à des approches de gestion plus unifiées et partagées pour contrer les effets des plastiques à Savanette de Pignon. Cela implique de combiner des règles strictes au niveau des lois avec des techniques agricoles respectueuses de l'écologie. L'objectif reste de protéger le capital des terres et de renforcer la capacité de la communauté à résister aux chocs économiques.

RECOMMANDATIONS

Les résultats de cette étude confirment l'impact négatif et direct des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles à Savanette. Pour inverser cette tendance, les recommandations suivantes ciblent les acteurs clés avec des actions précises et durables.

1. Pour les Autorités Publiques et Locales

Les autorités doivent agir en tant que régulateurs et facilitateurs pour structurer la gestion des déchets.

- Interdire le Brûlage : Adopter un arrêté communal interdisant formellement l'incinération des déchets plastiques dans les champs.
- Sanctionner Progressivement : Mettre en place un système d'amendes progressives, commençant par des avertissements ou des travaux d'intérêt général.
- Organiser le Dépôt : Créer et signaliser des points de dépôt sécurisés et semi-permanents pour les plastiques non organiques en zone rurale.
- Faciliter le Transport : Subventionner ou mettre en place des partenariats pour le transport des déchets collectés vers les centres de tri urbains.
- Encourager le Recyclage : Offrir des aides fiscales ou des subventions aux petits entrepreneurs locaux (jeunes) qui ramassent et compactent les plastiques.

2. Pour les Exploitants Agricoles et les Communautés

Il est essentiel de changer les pratiques quotidiennes des agriculteurs par des actions communautaires simples.

- Organiser des Corvées : Instituer des journées communautaires trimestrielles pour le ramassage manuel des débris plastiques en surface et enfouis.
- Utiliser des Fosses Sécurisées : Remplacer le brûlage par la création de fosses sécurisées, couvertes et situées hors des zones cultivées pour les plastiques non recyclables.
- Pratiquer le Tri à la Source : Séparer systématiquement les déchets organiques des plastiques dès la parcelle.

- ❖ Généraliser le Compostage : Utiliser les déchets organiques compostés pour réintroduire de la matière fertile et améliorer la porosité des sols dégradés.
- ❖ Installer des Barrières : Placer des haies vives ou des barrières physiques le long des bordures de champs et des canaux pour intercepter les plastiques.

3. Pour les Partenaires Techniques (ONG et Recherche)

Ces acteurs doivent fournir l'expertise, les ressources et le suivi scientifique nécessaires à la pérennité des solutions.

- ❖ Éduquer de Manière Pragmatique : Financer des programmes d'éducation environnementale visuels, mettant l'accent sur l'impact économique du plastique (ex. : baisse du rendement).
- ❖ Mobiliser les Leaders : Impliquer les chefs de section et les figures respectées pour diffuser les messages sur les dangers du brûlage et l'importance du tri.
- ❖ Suivre la Qualité du Sol : Soutenir des analyses de laboratoire régulières pour quantifier le pH, la porosité et la présence de microplastiques.
- ❖ Développer des Stratégies d'Assainissement : Utiliser les données scientifiques pour développer des stratégies précises et évaluer l'efficacité des mesures prises.
- ❖ Promouvoir l'Agro-écologie : Encourager des techniques comme la rotation des cultures pour renforcer la résilience des sols face à la pollution plastique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADEME (2016) Caractérisation des plastiques oxo-biodégradables. Rapport technique, p.22.

ANDRADY, A. L. (2020) Plastics and environmental sustainability. Hoboken : Wiley. Pages : 87-112 ; 215-248 ; 301-330.

Banque mondiale (2021) What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management. Washington DC. Pages : 89-110.

Bläsing, M., & Amelung, W. (2018) Plastics in soil: Analytical methods and possible sources. Science of the Total Environment, Elsevier. p. 17.

BRGM (2017) Étude géologique des sols agricoles dans le Nord d'Haïti. Éditions du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris. p. 23.

Bruneau, J. (2015) Pollution plastique et Objectifs de Développement Durable. Éd. Écosociété. p.62.

Cartographie Nationale (2021) Atlas administratif et géographique d'Haïti. Ministère de la Planification et de la Coopération externe, Port-au-Prince. p. 7.

Centrale Nationale de Météorologie (CNM) (2021) Bulletin climatologique annuel 2020–2021. Ministère de l'Agriculture, MARNDR, Port-au-Prince. p. 5.

Chae, Y., & An, Y.-J. (2018) Effects of microplastics on the soil ecosystem: A review of research progress and perspectives. Environmental Pollution, 240, p. 399.

CNE (2009) Définition des plastiques biodégradables. Commission Nationale Environnement.

CONATEL (2021) Rapport sur la couverture des services mobiles en zones rurales. Conseil National des Télécommunications, Haïti. p.

8.

Creswell, J. W. (2014) Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Sage Publications, 4e édition. pp. 23, 67, 82.

Desmangles, F. (2019) Dynamiques rurales en Haïti : Étude de cas sur la commune de Pignon. Presses Universitaires Caraïbes, Port-au-Prince. p. 44, 52.

De Souza Machado, A. A., et al. (2020) Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. Global Change Biology, 26(7), 385-402.

ECCC (2020) Microplastics and soil health. Environnement Canada. p.48.

ED'H (2020) Plan de desserte énergétique des milieux ruraux. Électricité d'Haïti. p. 9.

FAO (2018) Gestion durable des terres agricoles dans les Caraïbes. Rome : FAO. p. 12.

FAO (2019) Plastic in agriculture: Impacts and policy options. Rome : FAO. PDF, p.32-40

FAO (2021) Assessment of agricultural plastics and their sustainability. Rome : FAO. Pages : 23-41 ; 67-82 ; 101-118.

FAO (2022) Microplastics in soils: Analytical methods, impacts on soil health and future perspectives. Rome : FAO. Pages : 15-32 ; 45-68 ; 71-85.

FAO (2023) Agricultural plastics and soil health. Rome : FAO. Pages : 19-37 ; 54-76 ; 89-104.

Fatshimetrie La Crise Silencieuse de la Pollution Plastique : Les Ravages sur les Sols Agricoles, p. 1.

Field, A. (2013)	Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. Sage Publications. p. 112.
GEYER, R., JAMBECK, J. R., & LAW, K. L. (2017)	Production, use, and fate of all plastics ever made. Science, 347(6223). Pages : 768-771.
GESAMP (2015)	Cité par FAO, Plastic in agriculture, p.40.
Haiti Climat	'Konbit Plastik' à l'assaut de la pollution plastique en Haïti, p. 14.
Huerta Lwanga, E., et al. (2021)	Microplastics in the terrestrial ecosystem: Impacts on soil biota and ecosystem functions. Environmental Pollution, 285, 117.
IHSI (2020)	Statistiques démographiques régionales 2020. Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique, Port-au-Prince. p. 29.
ISO 11277 (2009)	Soil quality Determination of particle size distribution in mineral soil material Method by sieving and sedimentation. International Organization for Standardization, Genève. p. 14.
Jambeck, J. R., et al. (2022)	Plastic waste inputs from land into the ocean: implications for air emissions. Science Advances, 8(15), 455-470.
Ju, H., et al. (2019)	Effects of microplastics on earthworms. Environ. Sci. Technol., p. 32-39.
Kühn, S., Rebolledo, E. L. , & van Franeker, J. A. (2021)	Marine plastics and their impacts on wildlife. Marine Pollution Bulletin, 124(2), 9-15.
Liu, E., He, W., & Yan, C. (2022)	Impacts of microplastic pollution on soil properties and crop growth. Journal of Environmental Management, 305, 114.

McLachlan, J. (2019) Pollution plastique et classification. In De Witte et al., 2017.

MENFP (2019) Rapport national sur l'éducation rurale en Haïti. Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle. p. 14.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2003) Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook. Sage Publications. p. 80.

MARNDR (2020) État des lieux de l'agriculture haïtienne. Ministère de l'Agriculture, MARNDR. p. 18.

Ministère de l'Intérieur (2020) Répertoire des sections communales d'Haïti. Port-au-Prince. p. 12.

MSPP (2020) Annuaire sanitaire 2019-2020-Département du Nord. Ministère de la Santé Publique et de la Population. p. 6.

MTPTC (2020) Plan national de transport rural. Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications. p. 8.

Nguyen, T. H., et al. (2022) Life cycle greenhouse gas emissions from conventional plastics and mitigation options. Journal of Cleaner Production, 350, 131.

OFEV (2020) Les plastiques et l'environnement. Office fédéral suisse de l'environnement.

OPECST (2020) Pollution plastique et conséquences environnementales. Rapport parlementaire, France, p.21.

Patton, M. Q. (2002) Qualitative Research & Evaluation Methods. Sage Publications. p. 56.

Pierre, J., et al. (2022) Impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles dans la commune de Croix-des-Bouquets. Mémoire de fin d'études, Université d'État d'Haïti, pp. 45-

67.

PlasticsEurope (2021) Plastics - the facts 2021: An analysis of European plastics production, demand and waste data. Brussels. Pages 6-11 ; 14-19 ; 22-27.

PNUE (2021) État de l'environnement en Haïti. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Port-au-Prince. p. 36.

Rém, J. (2014) Chimie et origine des polymères plastiques. Éd. PolyPlast, p.63-70.

Rillig, M. C., & Lehmann, A. (2020) Microplastic interactions with soil processes. Nature Reviews Earth & Environment, 1, 1-12.

Rillig, M. C., Ziersch, L., & Hempel, S. (2019) Microplastics in terrestrial ecosystems and the soil. Environmental Science & Technology, 53(11), 25-34.

Rodriguez-Seijo, A., et al. (2017) Histopathological and molecular effects of microplastics in Eisenia fetida. Environmental Pollution, 220, 495-503.

Sharma, R., Gupta, P., & Singh, S. (2021) Effects of macro and microplastic accumulation on soil properties and crop productivity in India. Journal of Environmental Management, 293, pp. 55-69.

Smith, M., Love, D. C., Rochman, C. M., & Neff, R. A. (2021) Microplastics in seafood and the implications for human health. Current Environmental Health Reports, 8, 1-24.

SPI (2014) Typologie des déchets en contexte municipal. Stratégie de Prévention des Impacts, p.10-13.

Tchuente, A. (2014) Déchets plastiques et santé publique en Afrique centrale. SPI. p.74.

Tchuente, A. (2014)	Déchets plastiques et santé publique. SPI, p.45.
Wang, J., Liu, X., Li, Y., et al. (2021)	Behavior of microplastics in soil systems: A critical review. Water Research, 196, 116.
World Bank (2020)	Solid Waste Management in Haiti: Challenges and Opportunities. The World Bank Group, Washington D.C. p. 41.
Yin, R. K. (2018)	Case Study Research and Applications: Design and Methods. Sage Publications. p. 92.
Zhang, D., Zhou, C., & Li, H. (2020)	Plastic pollution in agricultural soils: A hidden threat to food security? Environmental Science & Technology, 54(3), p. 8.
Zhang, G. S., et al. (2020)	Plastic pollution in agricultural soils: A review. Environmental Science & Technology, 54(1). Pages 2-5 ; 6-9 ; 10-12.
Zhang, H., Yang, X., Wang, J., et al. (2021)	Effects of plastic debris on the growth of crops and implications for food security. Journal of Agricultural Science, 13(4), 13-25.

RÉFÉRENCES WEBOGRAPHIES

Banque mondiale / World Bank	Institution financière internationale fournissant financement, expertise et données sur le développement économique et la gestion des ressources, y compris la gestion des déchets et la pollution.	https://www.worldbank.org (consulté le 10-08-2025)
CONATEL	Contribue à la diffusion des messages de sensibilisation environnementale.	https://www.conatel.gouv.ht (consulté le 07-08-2025)
FAO	Food and Agriculture Organization / Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Agence spécialisée de l'ONU chargée de l'agriculture, la sécurité alimentaire et la gestion durable des ressources naturelles.	https://www.fao.org (consulté le 10-08-2025)
IHSI	Fournit des données démographiques utiles pour analyser la pression sur les sols agricoles.	https://www.ihsi.ht(consulté le 10-08-2025)
ISO	Les normes ISO permettent d'analyser la qualité des sols contaminés par les plastiques.	https://www.iso.org (consulté le 11-09-2025)
MARNDR	Soutient les actions de protection des terres agricoles contre la pollution plastique.	http://www.agriculture.gouv.ht consulté le 07-08-2025)
MSPP	Alerte sur les risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets plastiques.	https://mspp.gouv.ht (consulté le 14-08-2025)
Nature	Revues scientifiques de référence couvrant toutes les disciplines scientifiques, y compris l'environnement et la pollution plastique.	https://www.nature.com (consulté le 10-08-2025)

OFEV	Diffuse des rapports scientifiques sur l'impact des plastiques sur l'environnement.	https://www.bafu.admin.ch (consulté le 11-08-2025)
OPECST	Publie des rapports sur la pollution plastique et ses effets sur l'environnement.	https://www.senat.fr/opecst (consulté le 14-08-2025)
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques. Organisation internationale qui analyse et recommande des politiques économiques, environnementales et sociales.	https://www.oecd.org (consulté le 10-08-2025)
PlasticsEurope	Association européenne de l'industrie des plastiques, fournissant des données sur la production, les propriétés et la gestion des plastiques.	https://plasticseurope.org (consulté le 10-08-2025)
PNUD	Soutient Haïti dans l'amélioration de la gestion des déchets solides.	https://www.undp.org(consulté le 11-09-2025)
PNUE / UNEP	United Nations Environment Programme / Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Institution des Nations Unies responsable de la coordination des actions environnementales et de la promotion du développement durable à l'échelle mondiale.	https://www.unep.org (consulté le 10-08-2025)
Science Magazine	Publication scientifique internationale présentant des recherches originales sur les sciences naturelles et environnementales.	https://www.science.org (consulté le 10-08-2025)

ANNEXE

A. QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Université Chrétienne de la communauté de Caïman (UCCC)

FICHE D'ENQUÊTE

Titre de l'enquête : Impact des déchets plastiques sur la qualité des sols agricoles à Savanette de Pignon (2021-2025)

Lieu : 1ère section communale Savanette, commune de Pignon

Période de collecte : ……

Enquêteur : ……

Code de l'enquête : ……

A. Informations générales sur l'enquêté

1. Nom complet : _____

2. Âge : _____ ans

3. Sexe : ☐ Masculin ☐ Féminin

4. État civil : ☐ Célibataire ☐ Marié(e) ☐ Divorcé(e) ☐ Veuf (Ve) ☐ Union Libre

5. Localité : _____

6. Niveau d'instruction : ☐ Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Universitaire

7. Nombre d'années d'expérience en agriculture : _____ ans

B. Activité économique et rapport à l'agriculture

8. Votre activité principale est : ☐ Agriculture ☐ Commerce ☐ Élevage ☐ Artisanat ☐ Autres : _____

9. Avez-vous une parcelle agricole ? ☐ Oui ☐ Non

10. Si oui, quelle est sa superficie approximative ? _____ m² ou carreaux

C. Connaissances et pratiques liées aux déchets plastiques

11. Quels types de déchets plastiques observez-vous le plus dans votre environnement agricole ? ☐ Sacs plastiques ☐ Bouteilles ☐ Emballages ☐ Autres: _____

12. Comment préparez-vous généralement vos sols agricoles ? (Méthodes traditionnelles, labour mécanique, jachère, etc.)

13. Quels sont les moyens que vous utilisez pour protéger vos sols des déchets plastiques ?

14. Avez-vous déjà observé des déchets plastiques mélangés à la terre de vos champs ? ☐ Oui ☐ Non → Si oui, à quelle fréquence ? _____

15. D'après vous, quels sont les impacts des déchets plastiques sur la qualité du sol ? ☐ Réduction de la fertilité ☐ Altération de la texture du sol ☐ Blocage des racines ☐ Aucun impact ☐ Autres : _____

16. Pensez-vous que les déchets plastiques peuvent réduire le rendement agricole ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

17. Quelles stratégies utilisez-vous pour gérer les déchets plastiques sur vos terres ? ☐ Enterrement ☐ Brûlage ☐ Ramassage Manuel ☐ Autres: _____

18. Réutilisez-vous certains déchets plastiques dans vos pratiques agricoles ? ☐ Oui ☐ Non Si oui, comment? _____

D. Soutien extérieur et gestion durable

19. Avez-vous déjà bénéficié de l'appui d'une organisation pour la gestion des déchets plastiques ? ☐ Oui ☐ Non

20. Si oui, de quelle(s) organisation(s) s'agit-il ? _____-_____

21. Avez-vous été sensibilisé sur les risques environnementaux liés aux déchets plastiques ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Partiellement

22. Pensez-vous que la communauté est bien informée sur les effets des déchets plastiques sur l'agriculture ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Pas du tout

23. Quelles mesures proposeriez-vous pour réduire les déchets plastiques dans votre zone ?

24. Selon vous, quel rôle l'État ou la mairie pourrait jouer dans la lutte contre les déchets plastiques ?

25. Souhaitez-vous recevoir une formation sur la gestion durable des déchets plastiques en agriculture ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Peut-être

Remarques de l'enquêté :

_____

_____

B. CHRONOGRAMME DES ACTIVITES

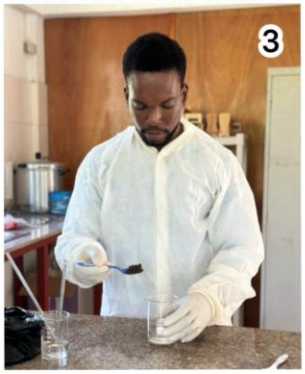
Mois							
Activités	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier
Choix du sujet	■						
Validation du sujet	■						
Atelier de mémoire	■	■	■	■	■		
Recherche documentaire	■	■	■				
Enquête informelle			■				
Elaboration du protocole			■				
Soumission du protocole				■			
Enquête formelle, collecte des données				■	■		
Traitement et analyse des données					■		
Rédaction du mémoire					■		
Dépôt du mémoire						■	
Correction du mémoire						■	
Soutenance							■

C. PHOTOS

07 octobre 2025

Procédure de prélèvement des échantillons de sol.

Une échantillon de sol, prélevée à l'aide d'une cuillère, a été déposée dans un bécher stérile.



À cette étape, le mélange est observé pour détecter l'effervescence, signe de la réaction chimique entre le sol et le réactif.

Les échantillons de sol.

À cette étape, le réactif est introduit dans le mélange constitué d'eau et de sol.

Voici le résultat obtenu. (effervescences)

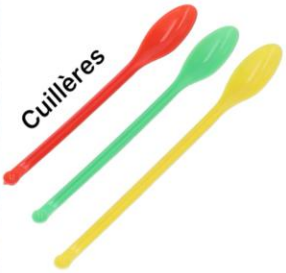
les matériels utilisés

Gants Stériles

Bécher

baguette d'agitation

Cuillères



D. PHOTOS

Poubelle

Sachet Plastique

Bouteilles plastiques

Sacs plastiques

Ferme

3 Octobre 2025
📍Savanette Pignon